



PIENPUUN VARASTOINNIN HAASTEET HYÖNTEISTUHOAIN KANNALTA

Lassi Savolainen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015
Metsätalous

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutusohjelma
Puunhankinnan erityiskysymykset

LASSI SAVOLAINEN

Pienpuun varastoinnin haasteet hyönteistuholain kannalta

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2015

Pienpuuhakkeen käyttömäärä energiatuotannossa on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana runsaasti. Kesäaikainen varastointi pyöreänä pienpuuna on välttämätöntä polttohakkeen laadun parantamiseksi. Tämä herätti kysymyksen: miten energiapuutoimijat toteuttavat hyönteistuholain velvoitteet kesäaikaisista rajoitteista puutavaran varastoinnissa ja mitä haasteita se asettaa toiminnalle? Asian selvittämiseksi haastateltiin teemahaastatteluilla energiapuutoimijoita, jotka joutuvat toimintaa suunnitellessaan pohtimaan lain asettamia rajoitteita.

Useat haastatelluista toimijoista kokivat lainsäädännön haasteelliseksi, koska kesäaikainen varastointi on välttämätöntä energiapuulle. Lainsäädännön rajoitteet kesäaikaiselle varastoinnille oli ratkaistu peittämällä lain sovelluksen alaisuudessa olevat varastot paperipeitteillä tai lehtipuukerroksella, kuljettamalla pinon pintakerrokset pois ennen laisaa määritettyjä poiskuljetuspäivämääriä ja ajamalla pienpuuvarastot terminaaleihin ennen poiskuljetuspäivämääriä. Muita laissa esitettyjä puutavaran poistamisen vaihtoehtoisia toimenpiteitä kuten sadetusta, kuorintaa tai torjunta-ainekäsittelyjä ei koettu käytökelpoisiksi haastateltavien keskuudessa välivarasto- ja terminaaliolosuhteissa.

Ainespuun käyttöön verrattuna pienpuun käyttömäärät ovat vielä suhteellisen pieniä. Pienpuun käyttömäärien kasvuun on kuitenkin latautunut potentiaalia, ja siksi mahdollisesti lisääntyvän käytön vaikutusta hyönteistuhoriskin kasvuun ei voida sivuuttaa. Onkin tärkeää, että toimijat pyrkivät toiminnassaan mahdollisimman hyvin huomioimaan tuhohyönteisten esiintymisen aikajanat ja lainsäädännön määräykset. Haastattelujen perusteella toimijoilla on nykyisellään käytössä menetelmiä tuhojen ehkäisyyn. Parannettavaa kuitenkin varmasti aina on, ja etenkin tuhohyönteisten keväisen parveilun alkamisen ajankohta ja uuden sukupolven aikuistumisen kehitys tulisi huomioida terminaalikuljetuksia ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden käyttöä suunniteltaessa. Tulevaisuudessa tuhojen ehkäisyä voisi helpottaa toiminnanohjausjärjestelmiin integroiduilla tuhohyönteisten kehitystä mallintavilla seurantajärjestelmillä, jolloin pystyttäisiin paremmin havaitsemaan tuholaisten lisääntymisessä ongelmia aiheuttavat varastot.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Forestry
Special issues in wood procurement

LASSI SAVOLAINEN

Challenges caused by insect pest legislation in storing small-tree fuel stocks

Bachelor's thesis 46 pages, appendices 2 pages

May 2015

During the last ten years usage of small-tree chips has grown in energy production dramatically. Small-tree is required to be stored as round wood during summer in order to enhance the quality of woodchips. This raised a question. How the energy wood agents take into consideration the insect legislation limiting storage of conifer timber during summer time and what sort of challenges does it set in their operations? To find this out theme interviews were conducted with energy agents that are forced to take the legislation into consideration when planning their operations.

According to the interviews many of the energy wood agents interviewed felt that the legislation was challenging as summer time storage is necessary for energy wood. Legislation limitations to summer time storage were solved by covering the stocks with fiberglass strengthened paper covers or with a layer of deciduous trees, by removing the surface layers of stacks before the last remove dates presented in the law or by driving the stocks to terminals in their entirety. Other options presented in the law for removing stocks were not considered practicable among the interviewed in temporary and terminal storage site conditions.

Compared with merchantable timber the use of small-tree is still relatively small scale. The potential for the growth of small-tree usage for energy production means that the effects it has for risks in growing insect damages cannot be ignored. It is important that the energy agents try to take the phenology of insect pests and set orders in legislation to consideration in their actions with the best of their abilities. According to the interviews, energy agents do have some measures to prevent insect damages in storage sites. There is always room for improvement and especially spring time insect swarming and development of new insect pest generation should be taken into account when planning terminal transportations and the usage of optional measures for removal. In the future prevention of damages could be made more effective with ERP systems that are integrated with models tracking the swarming and development of insects during spring time, by that the agents could more easily detect the storage sites that can cause problems in insect damages to surrounding forests.

Key-words: small-tree, insect damage, insect pest legislation, stocks

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	HYÖNTEISET TUHOLAISINA SUOMEN METSISSÄ.....	7
2.1	Merkittävimmät metsätalouden tuhohyönteiset puutavaravarastoissa.....	7
2.1.1	Ytimennävertäjät	7
2.1.2	Kirjanpainajat	8
2.1.3	Kuusentähtikirjaaja	10
2.2	Metsä- ja hyönteistuhot Suomessa.....	10
3	HYÖNTEISTUHOLAKI	13
3.1	Hyönteis- ja sienituholain taustat.....	13
3.2	Lainsäädännön sisältö ja vaikutukset pienpuun varastoinnissa	13
3.3	Hyönteisten esiintyvyys keväisin ja kesäisin	16
3.4	Lainsäädännön vaihtoehtoiset toimenpiteet puutavaran poistamiselle kesäaikaisessa varastoinnissa.....	16
3.5	Vaihtoehtoisten toimenpiteiden käytön aikajanat	18
3.6	Lain valvonta puutavaran varastoinnissa	19
4	PIENPUUN KORJUU, KÄYTTÖ JA VARASTOINTI.....	20
4.1	Pienpuun hankinta, korjuu ja käyttömäärät	20
4.1.1	Integroitu korjuu.....	20
4.1.2	Erilliskorjuu	21
4.1.3	Käyttömäärät ja kasvupotentiaali	21
4.2	Pienpuun varastointi ja varastoinnin vaikutukset polttohakkeen laatuun	22
4.2.1	Pienpuun varastoinnin laadun hallinta	23
4.2.2	Pienpuun välivarastointi.....	24
4.2.3	Energiapuun raaka-aineterminaalit	24
5	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	26
5.1	Menetelmät	26
5.2	Aineisto	27
6	TOIMIJOIDEN MENETELMÄT LAIN NOUDATTAMISESSA	28
6.1	Lain noudattaminen ja pinojen suojaaminen hyönteisiltä tienvarsivarastoinnissa	28
6.1.1	Pienpuupinojen peittäminen.....	28
6.1.2	Lehtipuukerroksella peittäminen.....	31
6.1.3	Päällyskerroksen ajo.....	32
6.2	Näkemykset muista laissa esitetyistä vaihtoehtoisista toimenpiteistä poiskuljetuksille	33
6.3	Energiapuun terminaaliajo	34

7 TOIMIJOIDEN NÄKEMYKSET LAINSÄÄDÄNNÖSTÄ JA KEHITYSKOhteET LAIN NOUDATTAMISEEN.....	36
7.1 Lainsäädännön vaikutukset toiminnassa.....	36
7.2 Näkemykset lainsäädännöstä	38
7.3 Toimijoiden kehittämisehdotukset.....	38
7.4 Kehityskohteet tuhojen ehkäisyyn haastattelujen perusteella.....	39
8 POHDINTA.....	41
LÄHTEET	44
LIITTEET	47
Liite 1. Teemahaastattelu runko.....	48

1 JOHDANTO

Energiapuun pitkiin varastointiaikoihin ja kausiluontoiseen käyttöön liittyy tietyissä tilanteissa ongelmia hyönteistuhojen vuoksi. Kuorellinen havupuuvarasto on kesäisin lisääntymisalusta tuhohyönteisille, kuten ytimennävertäjille ja kirjanpainajille, jotka lisääntyessään uhkaavat varastopinoja ympäröivien metsien terveyttä. Etenkin kokopuun ja rangan käyttö on lisääntynyt viime vuosina energiantuotannossa. Energiapuun laadun varmistamiseksi kesäaikainen varastointi on välttämätöntä energiapuun kuivumiseksi, jotta energialaitokselle saapuessa puusta saatava jaloste hake on riittävän kuivaa varastoitavaksi ja poltettavaksi.

Vuoden 2014 alusta lähtien voimassa ollut uusi hyönteistuholaki määrittää raamit, joissa havupuun varastointi on sallittua myös kesäaikaan. Yhtenä tämän työn tavoitteista on tutustua lainsäädännön määräyksiin kesäaikaisesta kuorellisen havupuun varastoinnista ja etsiä lainsäädännössä esitettyjen menetelmien sisältä toimintatapoja metsähygienian turvaamiseksi pienpuun varastoinnissa. Tavoitteena on myös selvittää toimijoiden tämänhetkisiä käytäntöjä hyönteistuholain noudattamiseksi pienpuun varastoinnissa ja kartoittaa kokemuksia hyönteistuholain asettamista haasteista.

Työn teoriaosuudessa tutustutaan pienpuun varastoinnissa uhkia aiheuttaviin hyönteisiin ja selvitetään niiden tuhomekanismeja sekä mahdollisia torjuntakeinoja. Hyönteistuholain aiheuttamien haasteiden ollessa keskeisessä osassa työn tutkimustehtävää on tarpeen selvittää lainsäädännön sisältöä pienpuun varastointiin liittyen ja esittää sen vaikutuksia varastoinnin järjestämisessä. Pienpuun hankinnan menetelmiin, käyttömääriin ja varastointiin tutustutaan olennaisilta osilta.

2 HYÖNTEISET TUHOLAISINA SUOMEN METSISSÄ

2.1 Merkittävimmät metsätalouden tuohyönteiset puutavaravarastoissa

Suomen noin 20 000 hyönteislajista vain hieman alle sataa voidaan pitää metsätaloudessa varsinaisina tuholaisina (Heliövaara 2001, 2). Näistäkin harvat ovat Suomessa merkittäviä taloudellisia menetyksiä aiheuttavia (Metla 2013). Pienpuun varastoinnissa suurin tuhoriski ympäröiviin metsiin aiheutuu kaarnakuoriaisista, jotka viihtyvät kuorellisissa puutavaravarastoissa. Osa tuholaisista aiheuttaa vain laatutappioita varastoitavalle puutavaralle, mutta osa myös lisääntyy niissä, jolloin puutavaraan jäävät toukat aikuisuudessaan aiheuttavat tuhoja ympäröivissä metsissä. (Uotila & Kankaanhuhta 1999, 48–56.) Tässä osiossa tutustutaan merkittävimpien varastopinoissa viihtyvien tuohyönteisten elintapoihin, lisääntymisbiologiaan, leviämiseen, tuhoihin ja niiden torjuntaan.

2.1.1 Ytimennävertäjät

Ytimennävertäjät ovat Suomessa haitoiltaan merkittävimpiä männyn tuholaisia. Niitä on Suomessa kahdenlaisia, vaaka- ja pystynävertäjiä, joista pystynävertäjä on yleisempi. Lajien aiheuttamia tuhoja voidaan erottaa erilaisista puun runkoon tehdyistä käytävistä – käytävät ovat joko vaaka- tai pystysuunnassa tuholaisten nimien mukaisesti. Ytimennävertäjät parveilevat Etelä-Suomessa keväällä lämpötilan noustessa +12 celsiusasteeseen, minkä jälkeen ne iskeytyvät kuorelliseen mäntypuutavaran, heikentyneisiin pystypuihin, tuulenkaatoihin ja hakkuiden jälkeisiin tähteisiin munimaan. Vaakanävertäjät eivät tyypillisesti iskeydy puutavaravarastoihin. Puutavaran varastoinnissa pystynävertäjät ovat ongelmallisempia. Tyypillisesti ytimennävertäjät eivät iskeydy terveiden puiden kuoren alle lisääntymään. (Metla 2014a.)

Noin kaksi kuukautta kestävän muna- ja toukkavaiheen jälkeen seuraa kotelovaihe. Uusien aikuisten lähtö puun rungoista alkaa kesä-heinäkuun vaihteessa. Uuden sukupolven aikuisten poistumisen huippukohta sattuu noin kolmen kuukauden kuluttua parveilun huipusta. Rungoista poistumisen jälkeen uuden sukupolven kuoriaiset siirtyvät läheisiin metsiin ruokailemaan männyn latvan yläosiin kovertamalla käytävät ensi- ja toisvuotis-

ten vuosikasvainten ydinosiin. (Metla 2014a.) Syksyllä ytimennävertäjät siirtyvä ontoista kasvaimista talvehtimaan tyvikaarnaan maan rajan läheisyyteen (Nuorteva 1982, 41).

Uusia aikuisia voi kehittyä useita satoja kuoripinnan neliometriä kohden, ja yksi aikuinen vioittaa keskimääriin 1–3 kasvainta puussa. Latvan yläosien kasvaimet ovat merkittäviä männyn elintoiminoissa, joten monivuotinen syönte voi aiheuttaa latvan huipun kuivumisia. Puun kasvuun ytimennävertäjien hyökkäykset alkavat vaikuttaa kun kasvaimia tuhoutuu 20–150, ja kasvutappiot voivat olla 50 % seuraavan kymmenvuotiskauden aikana. (Metla 2014a.)

Ytimennävertäjien tuhoja voidaan ehkäistä ensisijaisesti välttämällä kuorellisen mäntypuutavaran varastointia keväällä parveilun aikana (Nuorteva 1982, 42). Jos varastointi on kuitenkin välttämätöntä, voidaan tuhoja ehkäistä kuljettamalla puutavara metsästä ennen uusien aikuisten lähtöä rungoista, Etelä-Suomessa siis viimeistään kesäkuun loppuun mennessä ja Pohjois-Suomessa heinäkuun puoliväliin mennessä. Vaihtoehtoina poiskuljetukselle on varaston pintaosan kuorinta, kastelu, peittäminen, käsittely torjunta-aineilla, varastointi riittävän kauaksi männiköistä tai puutavaranpinon pintaosien poiskuljetus. (Uotila & Kankaanhuhta 1999, 49.)

Jääskeläisen, Peltosen, Saarenmaan ja Heliövaaran (1997) tutkimuksessa vertailtiin suojausmenetelmiä mäntypuutavaran kesäaikaisessa varastoinnissa. Tutkimuksessa havaittiin, että peitteillä, jotka ylittivät pinojen sivut metrin matkalla, pystyttiin vähentämään ytimennävertäjien iskeytymistä 80 %:lla verrattuna pinon osiin, joissa peitettä ei ollut. Tutkimuksessa havaittiin, että ytimennävertäjien iskeytymistiheys oli voimakkainta pinon yläosissa. Puolen metrin pintakerroksen poistamisella saatiin näin myös tyydyttäviä tuloksia ytimennävertäjien lisääntymisen ehkäisyssä. (Jääskeläinen ym. 1997, 149.)

2.1.2 Kirjanpainajat

Kirjanpainajia on Suomessa kolmea eri lajia: kirjanpainajia, pikkukirjanpainajia ja kiiltokirjanpainajia. Kirjanpainajat ovat kuusen merkittävimpiä taloudellisia tuholaisia, ja varsinainen kirjanpainaja on näistä kolmesta pahin. Se iskeytyy myös eläviin paksukaarnaisiin varttuneisiin kuusiin toisin kuin pikkukirjanpainajat ja kiiltokirjanpainajat, jotka viihtyvät lähinnä ohutkaarnaisissa nuorissa puissa. Lajien tuhot ovat tunnistetta-

vissa puun rungoissa esiintyvistä pienistä puruisista koloista ja kuoren alapuolen syömäkuvioinnista. (Metla 2014b.)

Kesällä kirjanpainajien parveilu alkaa ilman lämpötilan noustua +18–20 celsiusasteeseen ja maan lämmön kohotessa +9–12 asteeseen, tavallisesti siis touko-kesäkuun vaiheilla. Parveilun alettua kirjanpainajat etsivät ravinnokseen tuoretta kuusipuutavaraa. Ne iskeytyvät puutavarapinoihin, heikentyneisiin pystypuihin ja tuulenkaatoihin, ja jos kirjanpainajia esiintyy runsaasti, ne voivat iskeytyä joukkovoimin myös terveisiin kuusiin. Laji lisääntyy paksun kaarnan alla, johon koiras houkuttelee naaraita feromoneilla. Parittelun jälkeen naaraat kaivertavat omat emokäytävät. Emokäytävien reunoille naaraat laskevat munat, joista kuoriutuu toukkia järsimään puun nilaan omia käytäviä. Toukista kehittyy lyhyen koteloitumisvaiheen jälkeen aikuisia kirjanpainajia, jotka jatkavat kaarnan alla ruokailuaan vielä jonkin aikaan. Tavallisesti suurin osa aikuisista poistuu kuoren alta heinäkuun lopulla tai elokuun alussa. Pitkin syksyä kirjanpainajat siirtyvät karikkeen alle talvehtimaan. Pieni osa aikuisista jää kuitenkin puun tyvikaarnan alle talveksi. (Metla 2014b.)

Kirjanpainajatuhot lähtevät yleensä leviämään, kun tarjolla on tuoretta lisääntymismateriaalia. Lisäännyttyään ja runsastuttuaan kirjanpainajat lähtevät keskittyneistä pesäkkeistä leviämään myös terveisiin puihin, joista tuhoalue voi laajeta yhä suuremmaksi. Toisin kuin ytimennävertäjät, kirjanpainajat tappavat useammin myös terveitä pystypuita, koska toukkien kaivamat syömäkuviot voivat katkaista nilan nestevirtaukset. Ytimennävertäjät taas harvemmin iskeytyvät terveisiin puihin lisääntymään. (Nuorteva 1982, 41–54.)

Kirjanpainajien tuhoja voidaan ehkäistä välttämällä tuoreen kuorellisen puutavara varastointia metsissä ja välivarastoilla kesäaikaan. Kuljetukset tulisi toteuttaa ennen hyönteistuholaissa esitettyjä päivämääriä. Jos kuljetuksia ei voida toteuttaa tai kyseessä on pysyväluontoinen varastopaikka, voidaan tuhoja ehkäistä peittelyllä, puutavaran kuorinnalla, sadetuksella tai torjunta-ainekäsittelyillä. Torjuntaan voidaan hyödyntää myös feromonipyydyksiä ja pyyntipuita, joilla houkutellaan kirjanpainajat iskeytymään keskitetysti ansoihin, joista ne tuhotaan. (Metla 2014b.)

2.1.3 Kuusentähtikirjaaja

Kuusentähtikirjaaja on Suomen yleisin kaarnakuoriaislaji. Se parveilee touko - kesäkuun vaihteessa lämpötilan saavuttaessa +18 astetta. Parveilu saattaa kestää jopa heinäkuulle saakka. Laji iskeytyy heikentyneisiin nuoriin kuusin, isojen kuusten latvuksiin, hakkuutähteisiin ja varastoituun puutavaraan. Se lisääntyy ohuen kuoren alla, joten alttiita hyökkäyksille ovat etenkin nuoret kuusikot joissa on tehty lähiaikoina harvennus. (Luke 2003.)

Parveilun aikana koiraat kaivavat puun kuoreen parittelukammion, josta lähteet 4-8 emokäytävää. Parittelun jälkeen naaras munii emokäytävien reunoille. Munista kuoriutuvat toukat käyttävät ravinnokseen puun nilaa. Toukkien koteloituminen tapahtuu viimeistään elokuun loppuun mennessä ja ensimmäiset aikuiset saattavat kuoriutua jo elokuun alussa. Uuden sukupolven kuusentähtikirjaajista suurin osa jää talvehtimaan kuoren alle. (Luke 2003.)

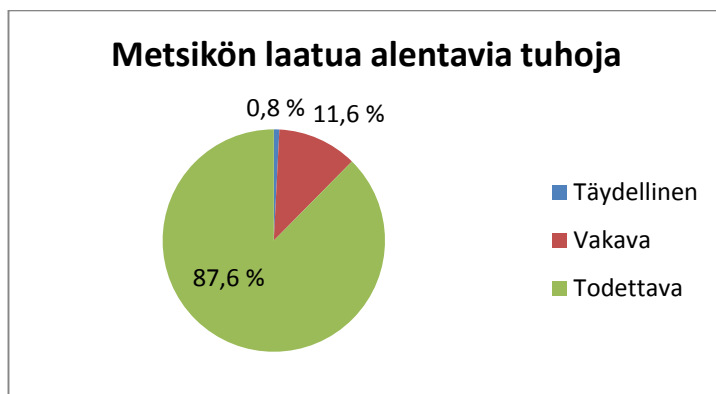
Merkittäviä tuhoja kuusentähtikirjaaja saattaa aiheuttaa nuorten kuusikoiden harvennusten yhteydessä, jolloin kasvanut lisääntymismateriaalin määrä ja harvennuksen aiheuttama valoshokki heikentää pystypuita altistaen puustoa tuhoille. Kuusentähtikirjaajan tuhoja voidaan ehkäistä välttämällä harvennuksia parveilun aikaan tai juuri ennen sitä ja korjaamalla hakkuutähteet energiapuuksi. (Luke 2003.)

2.2 Metsä- ja hyönteistuhot Suomessa

Valtakunnan metsien 10. inventoinnin perusteella 47,1 %:ssa Suomen puuntuotannon metsämaan alasta esiintyi eriasteisia tuhoja. Näistä laatua alentavia tuhoja oli 25,1 %:ssa metsämaan pinta-alasta. Hyönteisten aiheuttamia metsikön laatua alentavia tuhoja esiintyi vähiten, vain 0,3 %:lla laatua alentavien tuhojen alasta, eli siis noin 55 758 hehtaaria puuntuotannon metsämaan alasta. Suurimmat metsikön laatua alentavat tuhon aiheuttajat olivat abioottisia, eli elottoman luonnon tuhoja sekä tunnistamattomia tuhoja, joita esiintyi 15,6 %:ssa puuntuotannon metsämaan alasta. (Juntunen 2014, 99–101.)

Tuhojen vakavuuden aste on inventoinnissa jaettu neljään luokkaan: täydellinen tuho, vakava tuho, todettava tuho ja lievä tuho. Täydellinen tuho määrittää tuhon vakavuuden

tilanteeksi, jossa metsä on uudistettava tuhon seurauksena. Vakava ja todettava tuho alentavat kehityskelpoisen metsikön laatuluokkaa vakavassa kahdella ja todettavassa yhdellä luokalla. Lievässä tuhossa metsikön laatuluokka ei ole alentunut. (Uotila & Kankaanhuhta 1999, 10.)



KUVIO 1. Tuhojen vakavuus luokkien osuudet metsämaan pinta-alasta, jolla on esiintynyt laatuluokkaa alentavia tuhoja VMI10 (Juntunen 2014, 99).

Hyönteistuhojen osuus kaikista tuhoista vuosien 2003–2008 välillä tehtyjen 10. valtakunnan metsien inventoinnin tuloksista vaikuttaa olevan merkittävydeltään melko vähäinen. Tarkasteltaessa vakuutusyhtiöiden ja yhdistysten maksamia metsätuhokorvauksia viime vuosilta, voidaan kuitenkin nähdä huomattava nousu hyönteistuhojen aiheuttamien tuhojen korvauksissa. Vuosina 2011, 2012 ja 2013 korvauksia hyönteistuhosta maksettiin lähes 4,3 miljoonaa euroa, siis melkein 2,1 miljoonaa euroa enemmän kuin aikaisempaan kolmenakymmenenä vuotena yhteensä (Juntunen 2014, 103). Tämä selittyy paljolti suurista tuhoista aiheuttaneilla myrskyillä ja leudompina kesien mahdollistamilla kahdella kirjanpainajasukupolvella, jotka lisääntyivät runsaasti myrskyjen vahingoittamissa tuhopuissa (Heino & Pouttu 2014, 17). Vuosina 2010–2012 myrskytuhoista maksettiin korvauksia melkein 100 miljoonaa euroa, joten edelleen verrattuna näihin lukemiin hyönteistuhot ovat kokonaisvaikutuksiltaan melko pieniä (Juntunen 2014, 103). Maksetuista vakuutuskorvauksista ei voida johtaa kovin suoria johtopäätöksiä hyönteistuhojen taloudellisesta vaikuttavuudesta. Jonkinlaista mittakaavaa niistä kuitenkin voi hahmottaa kirjanpainajatuhojen hetkelliseen lisääntymiseen.

Kokonaisuudessaan hyönteistuhojen taloudellisia vaikutuksia ei tunneta Suomessa kovin hyvin (Fagerblom & Heliövaara 2000, 51). Etenkin ytimennävertäjien aiheuttamat tuhot jäävät usein pimentoon, koska ne eivät yleensä aiheuta männyn kuolemia, vaan taloudelliset tappiot syntyvät puuston kasvun heikentymisen seurauksena. Yksittäisille

metsänomistajille menetykset voivat kuitenkin olla merkittäviä varastoitaessa mänty-puutavaraa useana vuotena peräkkäin metsien läheisyydessä.

Hyönteisten aiheuttamia tuhoja tunnetaan joissakin yksittäistapauksissa melko yksityiskohtaisesti. Jussilaisen (2014) opinnäytteessä tutkittiin VR:n Rovaniemen puutavarterminaalien aiheuttamia tuhoja ympäröiville metsille. Siinä merkittäviä tai jonkinasteisia ytimennävertäjien aiheuttamia tuhoja havaittiin lähes kaikissa puissa 100 metrin etäisyydellä. Vielä 800 metrin päässä terminaalista oli havaittavissa lieviä versotuhoja tuhoja suuressa osassa puustoa. Tuhojen taloudellisia vaikutuksia ei työssä arvioitu. (Jussilainen 2014, 22.)

Kukkosen (2013) opinnäytteessä tarkasteltiin Metsänhoitoyhdistys Uusimaan alueella aiheutuneita kirjanpainajatuhoja vuosina 2010–2011. Työn aineisto koostui kaikista aikavälillä kerätyistä työmaatiedoista ja vakuutusyhtiöille tehdyistä metsävahinkoarvioista. Tarkasteltualue sisälsi 90 työmaata ja yhteensä 257 hehtaaria leimikkopinta-alaa. Kirjanpainajien aiheuttamat taloudelliset tappiot arvioitiin aineiston perusteella 226 587 euroksi kaikissa tuholeimikoissa. (Kukkonen 2013, 22–25.)

3 HYÖNTEISTUHO LAKI

3.1 Hyönteis- ja sienituholain taustat

Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta astui voimaan vuonna 1991. Lain säättämisen taustalla oli paljolti huoli Suomen puunhuollon taloudellisesta tulevaisuudesta ja metsätuholaisten aiheuttamista riskeistä (Annala 2001, 631). Teollisuuden puutavara-pinojen ja metsässä suurina määrinä esiintyvien kaatuneiden ja pystyyn kuolleiden puiden pelättiin aiheuttavan tuhohyönteiskantojen kasvua, jotka puolestaan aiheuttaisivat myös varastopinoja ja tuhopuita ympäröivien metsien puustossa kasvatappiota tai puiden kuivumisia. (He 119/2013.)

Vuoden 2014 alusta alkaen voimaan tuli uusi hyönteistuholaki, jonka tarkoituksena oli saattaa vanha laki ajan tasalle. Lain yleisperusteluissa korostetaan muun muassa metsien ilmastonmuutosta hillitsevää vaikutusta, ja toisaalta ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin varautumista metsänhoidollisin keinoin. Periaatteellisesti lain yleisperusteissa todetaan, että metsätuhoja esiintyy aina metsässä. (He 119/2013.) Lain pohjimmaisena tarkoituksena onkin ennalta vaikuttaa tuhojen lisääntymiseen ja turvata muun muassa tuhoista kärsineiden metsänomistajien oikeus korvauksiin.

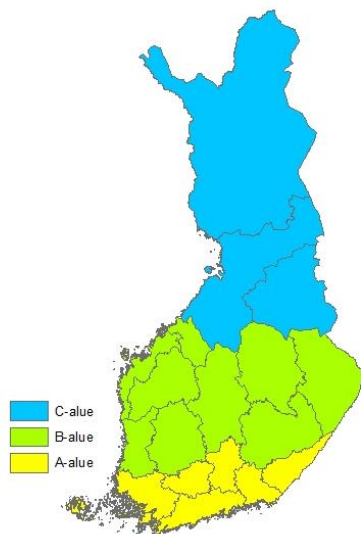
3.2 Lainsäädännön sisältö ja vaikutukset pienpuun varastoinnissa

Uutta lainsäädäntöä ei pääsääntöisesti sovelleta energiapuujakeissa metsätähteisiin, joten laissa merkittävänä energiapuutavaralajeina ovat pienpuu ja energiapuuna hyödynnettävät järeämmät lahoppuut. Kantojen poistoon hakkuupaikalta tai välivarastosta on annettu erikseen omat määritteet, luonteeltaan ne ovat kuitenkin erilaiset kuin pyöreällä puulla (1087/2013).

Jos hakkuupaikalla tai välivarastossa on varastoitu enemmän kuin 10 kiintokuutiometriä männyn tai kuusen kantoja, ne on kuljetettava pois:

- 1) kahden vuoden kuluessa nostosta, jos nosto on tehty ennen elokuun 1 päivää;
- 2) kahden vuoden ja kuuden kuukauden kuluessa nostosta, jos nosto on tehty elokuussa tai sen jälkeen. (1087/2013.)

”Tätä lakia sovelletaan metsässä ilmeneviin metsätuhoihin, terminaali- ja tehdasvarastoihin sekä alueen sijainnista riippumatta puutavaran hakkuupaikkoihin ja välivarastoihin” (1087/2013). Kuten huomataan, hyönteistuholaki koskettaa suuressa määrin metsäomistajien puuntuotannon ja teollisuuden hankintaketjun osioita. Lainsäädännön merkittävimmät logistiset ja tekniset haasteet energiapuun varastoinnissa liittyvät annettuihin määritteisiin kuorellisen havupuutavaran kesäaikaisista poiskuljettamisvelvoitteista hakkuupaikalta ja välivarastoista. Lainsäädännön kesäaikaiset poiskuljettamisvelvoitteet kohdistuvat kuorelliselle havupuutavaralle, jonka tyviläpimitta on vähintään 10 senttimetriä ja puut on kaadettu edellisen vuoden syyskuun 1. päivän ja kuluvan vuoden toukokuun 31. päivän välisenä aikana. Mäntypuutavaran osalta on säädetty, että lakia sovelletaan vain puutavaraan, jonka pituudesta vähintään yksi neljäsosa on hilseilemättömän kovan kaarnan peitossa. Poiskuljetusten viimeiset päivämäärät riippuvat varastojen ja tuhopuiden puulajista ja sijainnista (taulukko 1). Suomi on jaettu kolmeen maantieteelliseen alueeseen tuhohyönteisten esiintyvyyden ja lämpösummasta mukaan (kuvio 2). (1087/2013.)



KUVIO 2. Puutavaran poiskuljettamisen määräaikoja koskevat alueet

TAULUKKO 1. Viimeiset poiskuljetuspäivämäärät alueittain puutavaralle, joka on hakattu edellisen vuoden syyskuun 1. päivän ja kuluvan vuoden toukokuun 31. päivän välisenä aikana.

	A-alue	B-alue	C-alue
Mänty	1.7.	1.7.	15.7.
Kuusi	15.7.	24.7	15.8.

Poiskuljettamispäivämääriä ei sovelleta pinoihin, joiden tilavuudesta enintään puolet on tyviläpimitaltaan yli 10 senttimetriä olevaa mänty- tai kuusipuutavaraa. Päivämäärien asettamia velvoitteita poiskuljettamisesta ei sovelleta myöskään yksittäisiksi katsottaviin mäntypuutavarapinoihin, joiden tilavuus on enintään 20 kuutiometriä. Huomioitavaa kuitenkin on, että myös kuluvan vuoden kesäkuun 1. päivän ja elokuun 31. päivän välisenä aikana kaadettu kuusipuutavara on kuljetettava pois hakkuupaikalta tai välivarastosta A-alueella 30 päivän kuluessa hakkuuhetkestä. (1087/2013.)

Vahingonkorvausvastuu edellä kuvattuja määräyksiä rikottaessa aiheutuu, jos välivarastolta tai hakkuupaikalta leviää tuhoja, joiden seurauksena toisen maanomistajan puustoa kuolee yli 20 kiintokuutiometriä hehtaaria kohden tai puuston kasvu vähenee yli 10 kiintokuutiometriä hehtaaria kohden enintään viiden vuoden aikana. Puutavaran omistaja tai maanomistaja on velvollinen korvaamaan kokonaisuudessaan syntyneet vahingot. (1087/2013.)

Kuten aiemmin todettiin, hyönteistuholaki vaikuttaa myös järeämmän pienpuun varastointiin terminaali- ja tehdasvarastoissa. Lain 8 §:ssä todetaan:

Varastoitaessa mänty- tai kuusipuutavaraa terminaalivarastossa tai tehdasvarastossa puutavaran omistaja on velvollinen ryhtymään edellä 4 §:n 1 momentissa tarkoitettuihin ja puutavaravaraston materiaalikierron hallintaan perustuviin kohtuullisiin toimenpiteisiin estääkseen metsätuhoja aiheuttavien hyönteisten merkittävä leviäminen varastoidusta puutavarasta. (1087/2013)

Laissa edellytetyt materiaalikierron hallintaan perustuvat kohtuulliset toimenpiteet ovat samoja, joita voidaan käyttää myös puutavaran varastoinnissa hakkuupaikalla ja välivarastoilla kesäaikaan (ks. 3.4). Puutavaran omistaja on velvollinen korvaamaan terminaali- ja tehdasvarastoista toisen metsään levinneistä metsätuhoista aiheutuneet vahingot. Tuhojen suuruudella ei ole alarajaa, ja korvaukset ovat riippumattomia tuhojen tuottamuksellisuudesta. (119/2013.)

3.3 Hyönteisten esiintyvyys keväisin ja kesäisin

Ytimennävertäjillä parveilu voi alkaa Etelä-Suomessa joskus jo maaliskuun loppupuolella, tyypillisesti kuitenkin huhtikuun puolivälin tienoilla. Parveilun huippu on ohinoin kahden viikon kuluttua riippuen alueen lämpöolosuhteista (Metla 2014b). Parveilun alkamisajankohta voi vaihdella alueen pienilmaston lämpöolosuhteiden mukaan. Vaihtelut voivat olla siis suuria pienenkin maantieteellisen alueen sisällä. Uuden sukupolven aikuistuminen alkaa lämpösumman saavuttaessa 350–400 d.d (Luke 2014).

Kirjanpainajilla parveilu alkaa Etelä-Suomessa tyypillisesti touko- kesäkuun vaihteessa. Uuden sukupolven aikuistuminen alkaa kun lämpösummaa on kertynyt noin 700 d.d. Kuumina ja kuivina kesinä uusi sukupolvi voi joutua jättämään puut ja alkaa parveilla perustaen toisen sukupolven jälkeläistöjä. Keväällä jo kertaalleen munineet naaraat voivat myös perustaa uusia sisarsukupolvia. (Annilla & Pouttu 2010, 522.)

Tuhoja aiheuttavien hyönteisten aikuistuminen on karkeasti sidoksissa alkavan kesän lämpösumman kehitykseen, joten on luonnollista, että poiskuljetusten viimeiset päivämäärät ovat sidoksissa lämpösummien jakamiin maantieteellisiin alueisiin. Laissa esitetyjä päivämääriä voidaan kuitenkin pitää vain ehdottomina takarajoina, ja vuosittain vaihtelevat lämpötilojen kehitykset saattavat usean kesän tarkastelujaksolla vaihdella huomattavastikin muuttaen hyönteisten uuden aikuissukupolven esiintyvyyden alkamisajankohtaa. Etenkin lämpiminä kesinä puuvarastojen poiskuljetuksia metsien läheisyydestä on hyvä aikaistaa. (Pouttu 2013, 25.)

3.4 Lainsäädännön vaihtoehtoiset toimenpiteet puutavaran poistamiselle kesäaikaisessa varastoinnissa

Puutavarapinoihin joihin sovelletaan edellä kuvatuin perustein hyönteistuholain säädöksiä, on mahdollista järjestää varastointi poiskuljettamisen sijaan niin, että ehkäistään mahdollisten tuhojen synty ympäröiville metsäalueille. Vaihtoehtoisia menetelmiä ovat puutavaran peittäminen, kastelu, pinon pintaosan poiskuljettaminen, puutavaran kuorinta, käsittely torjunta-aineella, pintaosan peittäminen lehtipuu- tai kaarnoittumattomasta mäntypuusta koostuvalla kerroksella tai mäntypuutavarapinon sijoittaminen riittävän

etäälle taimikkovaiheen ohittaneesta metsiköstä. (1087/2013.) Tarkat kuvaukset vaihtoehtoisten menetelmien toteuttamisen periaatteista ovat löydettävissä Maa- ja metsätalousministeriön asetuksesta puutavaran poistamisen vaihtoehtoisista toimenpiteistä ja omavalvontailmoituksesta:

- 1) mäntypuutavara peitetään ennen pystynävertäjien parveilua ja kuusi-puutavara ennen kirjanpainajien parveilua hyönteisten iskeytymisen estävällä peitteellä, jonka on peitettävä pinon pintaosa kokonaan ja pinon sivut ja päädyt vähintään 50 senttimetrin matkalta pinon yläreunasta alaspäin;
- 2) puutavaraa kastellaan vähintään kahdeksan viikon ajan käyttäen vähintään 50 millimetriä vuorokaudessa alkaen viimeistään neljä viikkoa ennen mainitussa momentissa säädettyjä puutavaran poiskuljettamisen määräaikoja;
- 3) ennen pystynävertäjien parveilua kasatun mäntypuutavarapinon pintaosa 50 sentti-metrin paksuudelta kuljetetaan pois metsästä sellaisenaan tai haketettuna aikaisintaan pystynävertäjien puutavaraan iskeytymisen jälkeen ja ennen mainitussa momentissa säädettyjä mäntypuutavaran poiskuljettamisen määräaikoja;
- 4) puutavara tai puutavarapinon pintaosan puut kuoritaan vähintään 50 senttimetrin paksuudelta ja kuorittu osa jätetään pinon päälle vähintään kolmea viikkoa ennen mainitussa momentissa säädettyjä puutavaran poiskuljettamisen määräaikoja;
- 5) puutavarapino käsitellään tuhohyönteisten iskeytymistä vastaan tarkoitettulla hyväksytyllä kasvinsuojeluaineella viimeistään tuhohyönteisten parveillessa;
- 6) mäntypuutavara sijoitetaan ennen mainitussa momentissa säädettyjä puutavaran poiskuljettamisen määräaikoja 2 momentissa olevan taulukon mukaisten välimatkojen päähän sellaisesta taimikkovaiheen ohittaneesta metsiköstä, jonka puuston tilavuudesta yli 30 prosenttia on mäntyä;
- 7) mäntypuutavarapinon pintaosa peitetään vähintään 50 senttimetrin paksuisella lehtipuukerroksella tai kaarnoittumattomasta mäntypuusta muodostuvalla kerroksella ennen pystynävertäjien parveilua;
- 8) kuusipuutavara peitetään vähintään 50 senttimetrin paksuisella lehtipuukerroksella tai kaarnoittumattomasta mäntypuusta muodostuvalla kerroksella ennen kirjanpainajien parveilua;
- 9) puutavaralle suoritetaan muita toimenpiteitä, joilla on vastaavankaltaisia vaikutuksia, siten, ettei puutavarasta pääse merkittävästi leviämään metsätuhoja aiheuttavia hyönteisiä. (6/2014.)

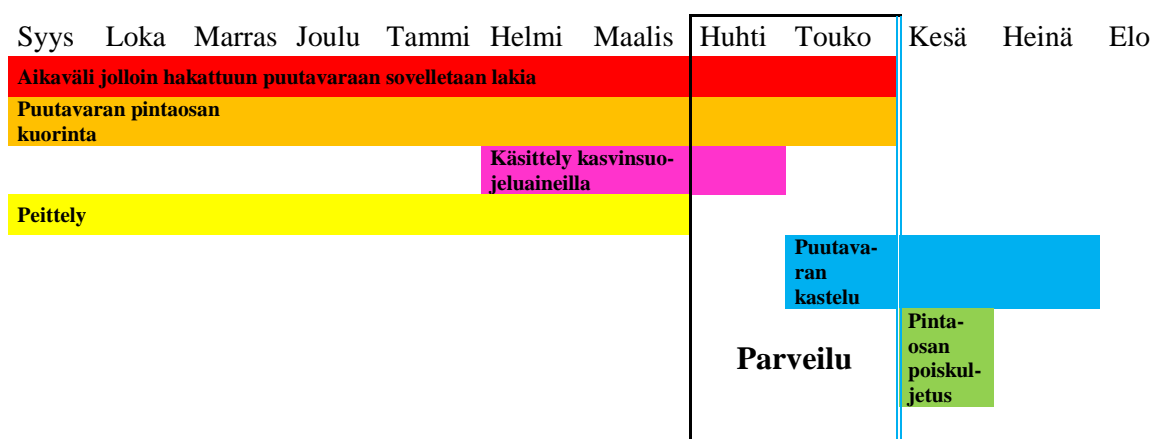
Edellä 1 momentin 6 kohdassa tarkoitettu mäntypuutavara on sijoitettava seuraavan taulukon mukaisesti:

TAULUKKO 2. Mäntypuutavaran sijoitusetäisyydet (6/2014)

Mäntypuutavaravaraston koko	Siemen- tai suojuspuumetsikkö taikka nuori kasvatusmetsikkö	Muu taimikkovaiheen ohittanut metsikkö
enintään 100 m ³	200 m	100 m
yli 100 m ³	400 m	200 m

3.5 Vaihtoehtoisten toimenpiteiden käytön aikajana

Vaihtoehtoisia menetelmiä käytettäessä on keskeistä huomioida aikajana, joilla menetelmän käyttö on toimivaa. Esimerkiksi varastojen peittely tulee suorittaa pinoille ennen pystynävertäjien ja kirjanpainajien parveilun alkua (6/2014). Luonnonvarakeskus tiedottaa hyönteisten parveilun alkamisajankohdista, ja sen nettisivuilta on löydettävissä lämpösumman ja tuhohyönteisten aikuistumisen kehitystä kuvaavat karttaseurantajärjestelmät (Luke 2014). Tulevaisuudessa Luonnonvarakeskuksen tuhohyönteisten seurantasi- vustolle on tarkoitus lisätä osiot, joista näkee kirjanpainajien ja pystynävertäjien parveilun alkamisen kartalta (Paanukoski 20.1.2015). Karkeasti vaihtoehtoisen toimenpiteiden käytön aikajana suojattaessa pinoja ytimennävertäjiä vastaan sijoittuvat kuvio 3 mukaan. Kirjanpainajatuhojen torjunnassa on koko kesän ajan huomioitava mahdollisten toisten sukupolvien aiheuttamat tuhoriskit.



KUVIO 3. Karkeat aikajana, jolloin vaihtoehtoisten menetelmiä voidaan käyttää ytimennävertäjätuhojen torjuntaa välivarastoilla ja terminaaleissa A-alueella. Sininen pystyviiva kuvastaa kastelun viimeisintä aloittamisajankohtaa.

3.6 Lain valvonta puutavaran varastoinnissa

Uudessa metsätuholaissa puutavaran kesäaikaisen varastoinnin valvonnan periaatteet muuttuivat metsäkeskusten systemaattisista pinotarkastuksista toimijoiden omavalvonnan vastuulle. Ammattimaisella toiminnanharjoittajalla on vastuu omavalvonnan suunnittelusta, toteuttamisesta ja toteuttamisen seurannasta. Pääpaino omavalvonnassa kohdistuu puutavaran poistamiseen hakkuupaikalta ja välivarastosta sekä puutavaran varastointiin terminaali- ja tehdasvarastoissa. Toimijoiden tulee nimetä organisaatiossa omavalvonnan vastuhenkilö, joka huolehtii omavalvontakokonaisuuden järjestämisestä. Ammattimaisella toiminnanharjoittajalla on ilmoitusvelvollisuus Suomen metsäkeskuskelle tilanteista ja olosuhteista, joiden vuoksi varastoinnista säädettyjen velvollisuuksien noudattaminen voi estyä. (119/2013.)

Ammattimaisen toiminnanharjoittajan omavalvontailmoituksen tulee sisältää vähintään seuraavat tiedot:

- 1) ammattimaisen toiminnanharjoittajan nimi ja yhteystiedot;
- 2) omavalvonnan vastuuhenkilön nimi ja yhteystiedot sekä ilmoituksesta lisätietoja antavan tahon yhteystiedot;
- 3) velvollisuus, jota ilmoitus koskee;
- 4) puutavaran laatu ja määrä, jota ilmoitus koskee;
- 5) puutavaran sijainti, jota ilmoitus koskee;
- 6) selostus metsätuhojen torjunnasta annetun lain 7 §:ssä tarkoitetusta esteestä, tilanteesta tai olosuhteesta;
- 7) toiminnanharjoittajan näkemys esteen, tilanteen tai olosuhteen kestosta ja vaikutuksesta tuhohyönteisten leviämiseen;
- 8) selostus siitä, mihin toimiin toiminnanharjoittaja aikoo asiassa ryhtyä. (6/2014.)

Suomen metsäkeskus valvoo toimijoiden omavalvontaa valvontasuunnitelmansa mukaisesti riskiarviointiin ja satunnaisotantaan perustuen. Kesällä 2014 metsäkeskus tarkasti yhteensä 26 ammattimaista toiminnanharjoittajaa. Tarkastukset pääasiallisesti keskittyivät toimijoiden omavalvontasuunnitelman sisältöön, varastojen seurantajärjestelmiin ja varastokirjanpidosta tehtyihin havaintoihin metsätuholain alaisista puutavaravarastoista. Tilannekohtaisesti varastoja oli tarkastettu myös maastossa. (Muistiot omavalvonnan tarkastuksista 2014.)

4 PIENPUUN KORJUU, KÄYTTÖ JA VARASTOINTI

4.1 Pienpuun hankinta, korjuu ja käyttömäärät

Pienpuuta ovat energiaksi korjatut kokopuut, karsitut rangat ja kuitupuukokoiset energiapuut. Hankintaa tehdään metsien hoitotoimenpiteitä vaativilta hakkuukohteilta, eikä se ole muiden energiajakeiden lailla niinkään riippuvainen ainespuun hankinnasta (Korpinen ym. 2011, 17). Pienpuuta korjataan lähinnä nuoren metsän hoito- ja harvennuskohteilta, varttuneista taimikoista ja erilaisilta haittaavan puuston raivaamista vaativilta alueilta. Pienpuun korjuuseen ei ole täysin vakiintunutta menetelmää kuten ainespuun korjuussa, jossa lähes poikkeuksetta käytetään Suomessa tavaralajimenetelmää. Viime vuosina erilaisten vaihtoehtojen kannattavuutta onkin tutkittu runsaasti, ja energiapuun korjuuseen on syntynyt myös täysin uusia menetelmä- ja teknologiainnovaatioita. Pienpuun korjuumenetelmien pääjakona nuoren metsän hoito- ja harvennuskohteilla voidaan kuitenkin pitää jakoa integroituun korjuuseen ja erilliskorjuuseen. (Mutikainen 2014.)

Vielä vuoden 2015 kesäkuun loppuun asti läpimitta- ja poistumakriteerit täyttävälle nuoren metsän hoito- ja harvennuskohteille maksetaan energiapuun korjuutukea. Useilla energiapuukohteilla korjuun kannattavuus onkin riippuvainen tuista. Tällä hetkellä uusi pienpuun energiapuutukijärjestelmä on notifioitavana Euroopan komissiossa. Käsittelyn kestosta ja tukijärjestelmän voimaansaattamisen aikataulusta ei kuitenkaan ole tietoa. Olennaisena muutoksena uudessa tukijärjestelmässä on, että entistä järeämmille nuorille metsille on saatavilla tukea ja tuki kohdistetaan energiapuun loppukäyttäjille, toisin kuin Kemera-järjestelmässä, jossa korjuutukea on maksettu metsänomistajille. (Maa- ja metsätalousministeriö 2014.)

4.1.1 Integroitu korjuu

Integroitu korjuu, siis energia- ja ainespuun yhdistetty korjuu on tavaralajimenetelmän kaltainen korjuutekniikka. Siinä energiapuu ja ainespuu kerätään leimikolta eri tavaralajeiksi joko joukkokäsittelyä hyödyntävillä hakkuukourilla tai yksinpuin korjuuna. Joukkokäsittelyn tuottavuus on tietyissä tilanteissa tutkimuksissa todettu jopa 5–19 % korkeammaksi kuin yksinpuin korjuu (Kärhä ym. 2011). Ainespuulle määritetään integ-

roidussa korjuussa tietyt minimiläpimitat latvasta ja rinnankorkeudelta, joita pienemmät rungot tai rungonosat korjataan energiapuuksi. Kuitupuut ja energiapuut kasataan metsässä eri pinoihin ja myös tienvarressa varastot sijoitellaan erilleen. Karsinta tehdään kuitupuille ja myös energiapuuksi menevät kuitupuiden latvat ja rangat voidaan karsia osittain tai kokonaan, jos halutaan jättää ravinnepitoista latvusmassaa korjuukohteelle. Karsimatta jättäminen kasvattaa energiapuukertymää ja parantaa tuottavuutta suhteellisesti riippuen leimikon puulajisuhteista ja järeydestä. (Kärhä ym. 2010.)

Integroituun korjuuseen soveltuvat ravinteisuudeltaan kaikki kohteet, jos myös energiapuuksi menevät ositteet karsitaan. Kokopuuta suositellaan korjattavan vain kuivahkoilla kankailla ja niitä viljavimmilla kivennäismailla ja vastaavilla turvemailla (Tapio 2014, 70). Integroidun korjuun etuina voidaan pitää korkeaa hakkuukertymää ja edullisia hakkuukustannuksia verrattuna muihin energiapuun korjuumenetelmiin (Kärhä ym. 2010).

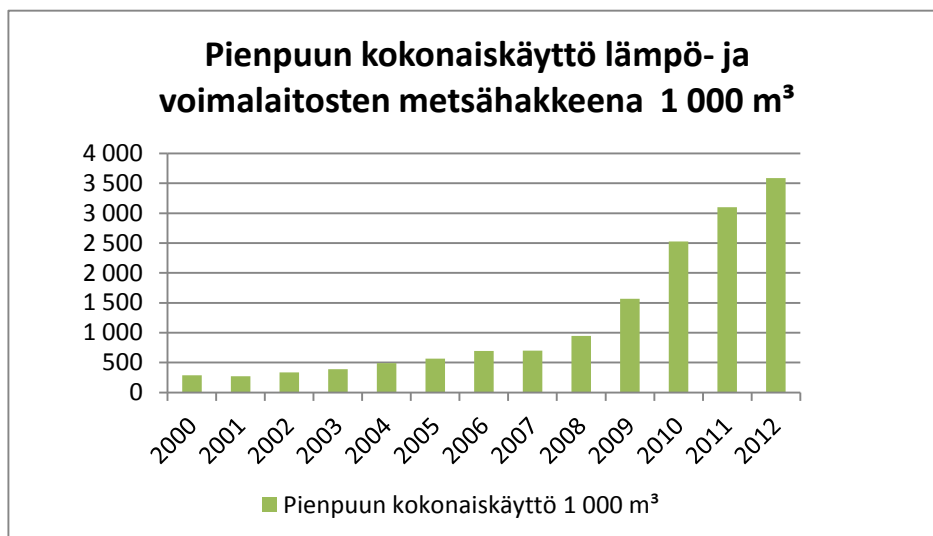
4.1.2 Erilliskorjuu

Erilliskorjuussa nuorten metsien korjuumenetelmäksi määräytyy joko ainespuun korjuu yksipuvin tai joukkokäsittelyllä tai energiapuun korjuu kokopuun tai rangan erilliskorjuuna. Erilliskorjuu tarkoittaa siis vain yhden puutavaralajin korjuuta metsiköstä, ja hakkuita voidaan tehdä joukkokäsittelyä hyödyntäen. Erilliskorjuussa pääsääntönä voidaan pitää sitä, että kokopuun korjuu soveltuu parhaiten poistuman järeydeltä pieniläpimittaisille kohteille ja ainespuun erilliskorjuukohteille, joissa poistuman järeys on korkea. Rankapuun korjuussa soveltuvat kohteet taas asettuvat näiden kahden vaihtoehdon välimaastoon. (Kärhä ym. 2011.)

4.1.3 Käyttömäärät ja kasvupotentiaali

Vuonna 2014 metsäntutkimuslaitos alkoi ensimmäistä kertaa tilastoida energiapuun kauppamääriä. Vuoden 2014 aikana rankapuuta hankittiin 1,9 miljoonaa kuutiometriä. Kokopuuta ostettiin 0,28 miljoonaa kuutiometriä. Tilasto kattaa noin kaksi kolmasosaa koko maan energiapuun kaupasta, ja se ei sisällä suurimpien metsäteollisuusyhtiöiden ja valtioiden metsistä hankittua puuta. (LUKE 2015.) Vuonna 2013 pienpuun kokonaiskäyttömäärät vastasivat 3,5 miljoonaa kuutiometriä, joka oli pientä laskua edellisvuoden

tasosta. Tarkasteltaessa pienpuun käyttömäärien kasvua kymmeneltä vuodelta, kasvu on ollut huimaa. Kuten kuviosta 4 nähdään vuoden 2000-luvun alkupuolen tasosta pienpuun käyttömäärät ovat lähes kymmenkertaistuneet. (Torvelainen 2014, 282.)



KUVIO 4. Lämpö- ja voimalaitosten pienpuun kokonaiskäyttömäärät kiintokuutiometreinä viimeiseltä vuosina 2000–2012 (Torvelainen 2014, 282)

Suurin kasvupotentiaali energiajakeiden korjuussa on pienpuulla (Anttila ym. 2013, 3). Riippuen hakkuutavasta Anttilan ym. (2013) tutkimuksessa arvioitiin pienpuun korjuupotentiaaliksi 6,2 miljoonaa kuutiometriä jos korjattaisiin puhtaasti rankaa, ja 8,3 miljoonaa jos pienpuun korjuuseen soveltuvilta kohteilta korjattaisiin kaikki kokopuuna. Energiapuun korjuu ainespuun integroituna korjuuna nuoren metsän harvennuksilta kasvatti potentiaalin 6,6–10,4 milj. kuutiometriin riippuen ainespuun kertymä- ja jä-reysvaatimuksista. Tällöin samoilta kohteilta kertyi energiapuun ohella myös 1,8–2,5 miljoonaa kuutiometriä ainespuuta. (Anttila ym. 2013, 12–13.)

4.2 Pienpuun varastointi ja varastoinnin vaikutukset polttohakkeen laatuun

Kosteus on polttohakkeen laatua merkittävimmin määrittävä tekijä (Alakangas 2000, 48). Juuri hakatun tuoreen kuusi- ja mäntyputavaran kosteus on tyypillisesti 50–60 %. Koivulla tuorekosteus taas vaihtelee 38–50 % välillä hakkuuajankohdasta riippuen. (Hakkila 1962.) Veden haihduttaminen polttolaitoksilla käytettävästä hakkeesta kuluttaa energiaa, jolloin märän metsähakkeen tehollinen lämpöarvo jää alhaiseksi, kattilan hyötysuhde heikkenee ja toiminta muuttuu kannattamattomaksi. Isot laitokset sietävät

kosteampaa haketta paremmin kuin pienet. Kannattavuuden raja-arvoina voidaan pitää 40 % pienillä ja 50 % kosteutta suurilla energialaitoksilla. (Hakkila 2004, 68–70.)

Metsähakkeen kosteutta voidaan parhaiten alentaa varastoitaessa energiapuuta hakettamattomina pinoissa kesäaikaan. Pienpuun kosteus saadaan alenemaan yhden kesän aikana alle 40 %:iin, jos varastointi on tehty avoimelle paikalle (Hillebrand 2004, 15). Vaihtoehtoinen varastointitapa hakettettuna suurissa aumoissa ei tarjoa samankaltaisia etuja pitkäaikaisessa varastoinnissa kosteuden alentamiseen. Hakkeen luonnonkuivauksen tutkimuksissa on havaittu, että hakkeen keskimääräinen kosteus aumoissa on yleensä kasvanut. Hakeaumoissa myös kuiva-ainetappiot ovat suurempia kuin hakettamattomissa varastoissa, ja kosteat aumat aiheuttavat itsesyttymisriskin. (Haikonen 2005, 10–11.)

4.2.1 Pienpuun varastoinnin laadun hallinta

Pienpuuvaraston perustamisessa on hyvä noudattaa muutamia peruseriaatteita kuivumisen edistämiseksi. Varasto tulisi perustaa avoimelle ja tuuliselle paikalle. Tällä voidaan saavuttaa jopa 7–17 %:n kosteuden alenema suhteessa vastaaviin varjossa sijaitseviin kasoihin (Hillebrand 2004, 17). Pinojen alle on hyvä laittaa jyrkeviä aluspuita ilman kierron edistämiseksi. Pinon päälle on hyvä muodostaa suojaava lippa, joka estää veden valuntaa kasan sisäosiin. (Lepistö ym. 2010, 19–21.) Peittämällä saavutettiin Hillebrandin ja Nurmen (2004, 16) tutkimuksissa noin 6 %-yksikön keskimääräinen kosteuden alenema pienpuulla verrattuna peittämättömiin kasoihin. Peittämisen kannattavuuden kannalta kosteuden tulisi alentua 6–8 prosenttiyksikköä, joten aina peitteen käytöllä ei saavuteta riittäviä etuja suhteessa kustannuksiin (Hillebrand 2004, 17). Hillebrandin ja Nurmen (2004, 16–17) tutkimuksen mukaan suurin etu peitteellä savutetaan, jos sillä pystytään ehkäisemään lumen sulamisen aiheuttama uudelleenkastuminen. Röserin ym. (2011) tutkimuksissa peitteet havaittiin hyödyllisiksi suomalaisissa olosuhteissa, sillä ne ehkäisivät syyssateiden aiheuttaman uudelleenkastumisen (Röser ym. 2011, 4244). Peittämisen kustannuksiin voidaan vaikuttaa varaston koolla ja ladonnalla. Tiiviillä ja korkealla kasalla peittämiskustannukset ovat alhaisimmat energiayksikköä kohden (Nurmi & Hillebrand 2009, 6).

4.2.2 Pienpuun välivarastointi

Metsätuholaissa välivarastolla tarkoitetaan paikkaa, johon puunkorjuun yhteydessä tilapäisesti varastoidaan puutavaraa kaukokuljetusta varten (119/2013). Kuten aiemmin on jo todettu, pienpuuta suositellaan varastoitavan ainakin yhden kesän ajan puuaineksen kuivumisen mahdollistamiseksi (ks. 4.2). Vuonna 2013 valtaosa eli, 66 % pienpuuhakkeesta, tuotettiin tienvarsihaketusten tuotantoketjulla. Siinä energiapuu haketetaan tai murskataan tienvarressa ja kuljetetaan käyttöpaikalle. Terminaalihaketuksen osuus vuonna 2013 oli 26 %. Käyttöpaikkahaketusta osuus pienpuuhakkeen tuotannossa oli 8 %. (Torvelainen 2014, 283.) Näistä tilastoinneista voidaan ymmärtää, että suurin osa pienpuun kesäaikaisesta varastoinnista tällä hetkellä tapahtuu metsäympäristössä teiden varsilla. Käyttöpaikka- ja terminaalihaketustakin hyödyntävissä tuotantoketjuissa voidaan pienpuun kesäaikainen kuivattaminen järjestää tienvarressa, jos pysyväluonteisten varastopaikkojen kapasiteetti ei mahdollista kovin pitkäaikaista varastointia pyöreänä puuna.

4.2.3 Energiapuun raaka-aineterminaalit

Metsätuholaissa terminaalivarastolla tarkoitetaan kaukokuljetusreitien varrella olevaa pysyväluonteista paikkaa, jolle varastoidaan puutavaraa (119/2013). VTT:n terminaalinkäsikirjassa todetaan: ”Biopolttoaineterminaali on osa toimitettavien polttoaineiden tuotanto- ja logistiikkaketjua” (Impola & Tiihonen 2011, 5). Laatu, tarjonta ja tarve eivät aina kohtaa, joten tarvitaan puskureita, joiden avulla voidaan hallita suurten voimalaitosten raaka-aineiden toimitusketjua. Terminaaleja on eri tarkoituksiin ja tarpeisiin erilaisia. Tässä työssä ollaan kiinnostuneita raaka-aineterminaaleista, koska niissä varastoidaan myös pyöreää pienpuuta, joista leviävät hyönteistuholaiset voivat aiheuttaa riskejä ympäröiville metsille (Impola & Tiihonen 2011, 5).

Energiapuun tuotanto- ja logistiikkaketjussa terminaalit ovat yksi kuluerä lisää. Niiden on siis tarjottava jonkinlaista lisäarvoa ollakseen kannattavia ylläpitää. Raaka-aineterminaaleissa tällaista lisäarvoa voidaan saavuttaa muun muassa hakkureiden paremmalla käyttökapasiteetilla, tehokkaammilla isoilla hakekuljetuksilla ja luotettavammalla toimitusketjulla (Karttunen ym. 2010, 139).

Vuodesta toiseen jatkuvan, pitkäaikaisen varastoinnin on havaittu aiheuttavan tehdasvarastoissa ytimennävertäjätuhoja jopa 1500 metrin etäisyydellä varastoista (Långström & Hellqvist 1990, 142). ”Hyönteistuojaasiantuntijoiden mukaan pitkäaikaiset varastot aiheuttavat toistuvia tuhoja vain siinä tapauksessa, että samalle paikalle tuodaan tuoretta puuta lisää joka vuosi” (Fagerblom & Heliövaara 2000, 31). Pitkäaikaisena varastointipaikkana terminaalit, joissa säilytetään pienpuuta useana vuotena peräkkäin, voivat aiheuttaa tuhoja ympäröivissä metsissä.

5 AINEISTO JA MENETELMÄT

5.1 Menetelmät

Työ toteutettiin laadullisen tutkimuksen menetelmätraditioon tukeutuen. Laadullisesta tutkimuksesta puhuttaessa täytyy ymmärtää käsitteen monitahoisuus. Termin alle kätkeytyy hyvin erilaatuisia laadullisia tutkimuksia, tutkimusmetodeja ja tutkimusperinteitä (Tuomi & Sarajärvi 2009, 9–11). Laadullinen tutkimus voidaan ymmärtää ilmiöiden merkitysten ymmärtämiseen tähtäävänä lähestymistapana. Ilmiöiden elämismaailmassa myös tutkija on osallisena näin vaikuttaen valinnoillaan tutkimuksen muotoutumiseen ja tuloksiin. (Varto 2005, 34.)

Aineiston kerääminen suoritettiin teemahaastatteluin. Menetelmänä teemahaastattelu on strukturoidun ja avoimen haastattelun välillä. Yleensä teemahaastatteluista puhuttaessa tarkoitetaan puolistrukturoituja haastatteluja. Teemahaastattelussa haastattelutilanteeseen rakennetaan ennalta tiettyjä teemakokonaisuuksia ja teemojen käsittelyyn käytetään tarkentavia kysymyksiä (liite 1). Poiketen strukturoidusta ja muista puolistrukturoiduista haastattelumenetelmistä teemahaastattelussa kysymyksien esitysmuoto ja järjestys on vapaampi, ja tärkeintä onkin, että haastattelussa saadaan teemat käsiteltyä niin, että haastattelijan ja haastateltavan välille syntyy enemmän keskustelun kaltainen luonteva tilanne kuin ennalta tiukan kaavamaisesti rakennettu haastattelu. (Hirsjärvi & Hurme 2009, 48.)

Menetelmävalinta tuntui luontevalta, koska hyönteistuholain noudattamisesta ei aiemmin ole tehty selvityksiä tässä muodossa ja koska ilmiötä kuvaavia aineistoja ei juuri löydy. Teemahaastattelun tarjoama avoimuus teemoja kokoavien aihepiirien käsittelyn kautta antoi mahdollisuuden tunnustella, mitä sanottavaa toimijalla on aiheesta. Teemojen muodostamiseen haastattelurungossa käytettiin tiedonhankinnassa saatua kokonaiskuvaa lainsäädännön ja toimijoiden energiapuun hankinnan luonteesta. Pohjatiedoista ja työn suunnitteluvaiheessa muodostetuista tutkimuskysymyksistä johdettiin haastattelurungon teemakokonaisuudet, joiden käsittelyllä haastattelussa pyrittiin vastamaan työn tutkimustehtäviin.

Työn tarkoituksena ei ollut tuottaa määrällisesti merkittävää otantaa. Haastattelut kohdennettiin teemahaastattelulle tyypillisesti tarkkaan kohderyhmään, jolle osoitettiin ilmiöin kuvaamiseen tähtääviä kysymyksiä. Yhteensä haastatteluista kertyi aineistoa 223 minuuttia, jotka litteroitiin analyysin pohjaksi. Aineiston analyysi suoritettiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmin, jossa kokoavat luokittelut johdettiin haastattelunrunгон teemojen mukaisiin kokonaisuuksiin. Käsittelyosiossa pyritään esittämään keskeisiä ongelmia, joita toimijat kokivat lainsäädännön tuovan toimintaan ja esittämään toimijoiden ratkaisut lain asettamiin haasteisiin.

5.2 Aineisto

Työhön haastateltiin kuutta energiapuuta ostavaa ja välittävää toimijaa. Haastattelut tehtiin luottamuksellisesti, ja toimijoiden tietoja ei paljasteta työn käsittelyosiossa. Tämä oli tarpeen työn tutkimustehtävää ja ennakoasettelua ajatellen. Työssä haluttiin mahdollisesti arkaluontoistakin tietoa toimijoiden mielipiteistä ja menetelmistä lain noudattamisessa, joten luottamuksellisuus oli tärkeää avoimen keskustelun mahdollistamisen vuoksi. Työhön haastateltiin hankinnaltaan ja kooltaan varsin erilaisia toimijoita. Kaikkia yhdistivät kuitenkin energiapuun osto ja välitys sekä energiapuun varastoinnin järjestelyt.

Yksi haastatteluista toteutettiin kasvokkain ja loput puhelimitse. Kaikkien toimijoiden haastattelu kasvokkain olisi vaatinut matkustelua, ja käytettävissä olevat resurssit eivät mahdollistaneet tätä. Menetelmänä teemahaastattelu soveltuu paremmin henkilökohtaiseen haastatteluun. Puhelimitse toteutetussa haastattelussa luontevan keskustelun synnyttäminen oli haastavampaa, koska viestintä jäi vain sanalliselle tasolle. Tällöin oli vaikeampaa motivoida haastateltavaa pureutumaan syvällisemmin aiheeseen ja aineisto jäi pinnallisemmaksi. Aiheen ollessa hyvin käytännönläheinen, aineiston laatu ei kuitenkaan merkittävästi heikentynyt.

6 TOIMIJOIDEN MENETELMÄT LAIN NOUDATTAMISESSA

6.1 Lain noudattaminen ja pinojen suojaaminen hyönteisiltä tienvarsivarastoinnissa

Käytännön toimenpiteet, joita energiapuutoimijat käyttivät lain vaatimusten täyttämiseen välivarastoissa kesäaikaan, olivat muun muassa peittely paperipeitteillä ja lehti-puukerroksella, pinojen päällyskerrosten poiskuljetus ja pinojen terminaalikuljetukset ennen laissa määrättyjä päivämääriä. Kaikilla haastatelluilla toimijoilla oli käytössä seurantajärjestelmiä, joilla pystyttiin varmistamaan poiskuljetuksien ohjausta ja tunnistamaan varastot, jotka vaativat keväällä toimenpiteitä.

Lain noudattamisessa osalla toimijoista oli joissakin tilanteissa haastavaa varmistua siitä, että kaikkiin pinoihin saadaan järjestettyä joko poiskuljetukset tai laissa esitetyt vaihtoehtoiset toimenpiteet. Hankintapinot saattoivat muodostaa ongelman tilanteissa, joissa ei tarkasti tiedetty onko pino lain sovelluksen alaisuudessa. Myös kelirikon vaikutukset tiestöön saattavat johtaa tilanteisiin, joissa lain velvoitteita ei ehditä toteuttamaan. Haastatteluista kuitenkin ilmeni, että kyse oli yksittäisistä ja harvinaisista tapauksista kokonaismääriä tarkasteltaessa. Yksi toimijoista oli vaatinut hankintakaupassa, että pinnon myyjä huolehtii lain mukaisesta peittelystä.

6.1.1 Pienpuupinojen peittäminen

Haastatelluista toimijoista viisi käytti peitteitä hyönteistuholain määräysten täyttämiseksi. Yksi toimijoista näki, että lain määräysten täyttäminen peitteillä ei ole toimiva menetelmä.

Että se pressujen kanssa pelleily se on ihan, ei käytännössä se on ihan mahdotonta. Jos se pitää niinkun ympäriinsä, ympäriinsä paketoida siihen ja laittaa rusetti päälle. Ei se oo käytännössä niinkun, ei näillä marginaaleilla, mitä tosta energiapuusta rahaa lähtee niin ei se oo mahdollista.
(V3.)

Kaikki toimijat kuitenkin käyttivät peitteitä. Ensisijaisena tarkoituksena peitteiden käytössä nähtiin muun muassa saadut hyödyt energiapuun laadussa. Etenkin talvella peitteiden koettiin estävän lumen sekoittumista kasojen sisälle, jolloin hakkeen laatu saatiin paremmaksi. Kaikki haastatellut käyttivät peitteitä hyönteistuholaista huolimatta. Viiden toimijan näkemyksen mukaan peitteistä saatiin kuitenkin myös lakia ajatellen riittävä suoja tuholaisia vastaan. Osa näistä toimijoista totesi, että käytännössä peitteiden puolen metrin ylityksen täyttäminen pinojen päädyistä on haastavaa.

Se on semmonen asia, että se peittelykin pitää tehdä kauheen tarkasti, jotta jotta se täyttyy. Täyttyy nää. Meilläkin niin tehdään rankaa, joka on mitaltaan neljä-viisimetristä. Ja jos peittopaperi on sitten sitten tota kuusmetristä, niin siinä ei jää hirveesti sitä pelivaraa, että ne reunat kans täyttyy. (V1.)

Ei se riitä sitä pitäis laittaa niinkun kaks, ja sitten vielä taittaa se pääty, ja ja jos se nyt oikein viimesen päälle tehään, niin vielä mies sinne päälle ja niitataan, niin että se pysyy alas taitettuna. Että eihän se nyt ei sitä voi kirjaimellisesti voi täyttää sitä lakia mitenkään että. (V2.)



KUVA 1. Peitelty rankavarasto. (Kuva Juuso Heikkilä.)

Haastatellut toimijat käyttävät peittelyssä 4 ja 6 metrin Walki Biomass Cover -peitteitä. Yksi toimijoista oli kokeillut myös JL-tuotteiden kaksiosaista hengittävää peitettä, mutta peitteen levitys nähtiin niin haastavaksi, ettei käyttö ollut toiminnassa yleistynyt. Osa 4 metrin peitteitä käyttävistä toimijoista näki, että jatkossa on siirryttävä leveämmän peitteen käyttöön hyönteistuholain pinojen päätyjen ylitysvaatimusten täyttämiseksi. Yksi toimijoista näki leveämmässä peitteessä ongelmana sen, että se saattaa heikentää pinojen kuivumista välivarastolla.

Haastatteluissa selvisi, että kovin tarkkoja laskelmia peitteiden tuomista kustannus-hyödyistä ei ollut tehty. Peitteiden tuomia suoria hyötyjä toimintaan on hankala laskea eri vuosien sääolosuhteiden vaihtelun ja varastopaikkojen eroavaisuuksien vuoksi. Peitteiden tuomat hyödyt voivatkin vaihdella runsaasti säästä ja varastopaikan olosuhteista riippuen. Sääolosuhteiden ennalta arvaamattomuuden syystä osa toimijoista näki peitteet keinona hallita riskejä pienpuun varastoinnissa.

Ja tuota on huomattu, että etenkin kun nää syksyt talvet on ruvennu olemaan tämmösiä ärsyttäviä, niin sillan sillä on ruvennu olemaan vaikutusta. Normaalina talvena jos on niinkun pakkaneen tulloo ja talvi perässä, niin keväällä, niin kevättä kohti niin semmosena talvena ei peitteitä välttämättä edes tarvitsisi (V4.)

Niin, niin mut se on tietysti sitten aina vaikee ennakoida, että minkälainen talvesta tulee (Haastattelija).

Kyllä, täysin mahoton ennakoida, niin se on niinkun riskienhallintaa. (V4.)

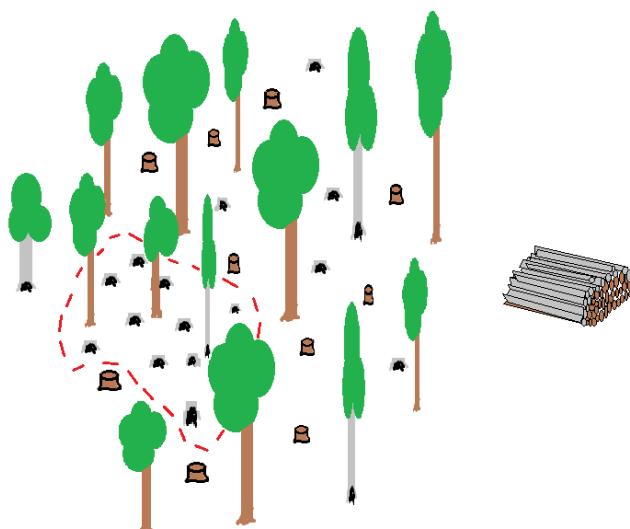
Tossa peittelyssähän, niin siinä on se tietty laatuasia, mut sitten on myöskin laatu sitä kautta, että talvella jos sattuu semmosia säitä, että se sulaa ja jäätyy, ja suoja jäätyy, niin se on sitten hankala haketuksen kannalta. (V6.)

TAULUKKO 3. Haastatteluissa ilmenneitä toimijoiden kokemuksia peitteiden eduista ja ongelmista.

Ongelmat	Edut
Lain vaatimusten täyttäminen 0,5m ylityksestä haastavaa 4m peite lain kannalta liian kapea 6m peite saattaa heikentää kuivumista Tuuli riepottelee peitteitä Päätyjen taitto peitteillä haastavaa Peittely heti kasauksen jälkeen ongelmallista -> hengittävyys Peite heikentää kuivumista kesäaikaan Vaatii urakoitsijan koulutusta levityksestä Ylimääräinen kustannus jos peitetään vain tuholain syystä	Suojaa lumelta, sateilta ja jäätymiseltä Riskienhallintaa vaihteleviin olosuhteisiin Maksaa useimmiten itsensä takaisin hakkeen laadussa Tarjoaa vaihtoehdon hyönteistuholain noudattamiseen

6.1.2 Lehtipuukerroksella peittely

Haastatelluista toimijoista neljällä oli käytössä lehtipuuosion erittely ja kasaus hyönteistuholain sovelluksen alaisuudessa olevien pinojen päälle. Menetelmää on mahdollista käyttää vain kohteissa, joissa lehtipuukertymä on riittävä peittämään pinon päällys 50 senttimetrin kerroksella. Kukaan toimijoista ei käyttänyt menetelmää niin, että lehtipuuosuus olisi kerätty sekapuustossa erillisiin kourakasoihin korjuun aikana, koska korjuun kannattavuuden koettiin heikentyvän. Sen sijaan kuvio 5 mukaisesti leimikoilla, joilla on selkeästi erillinen lehtipuuvaltainen alue, korjuu voidaan toteuttaa niin, että näiltä alueilta omiin kasoihin kertynyt lehtipuu kasataan pinojen päällyksosaan.



KUVIO 5. Lehtipuun erittely selkeästi lehtipuuvaltaisista leimikon osista ja kasaus varaston päällyksosaan

TAULUKKO 4. Haastatteluissa ilmenneitä toimijoiden kokemuksia lehtipuukerroksella peittämisen eduista ja ongelmista.

Ongelmat	Edut
Vaatii riittävän lehtipuukertymän Sekapuustossa puinti omiin kasoihin ei kannata Urakoitsijoitten ohjeistaminen	Lain kannalta toimiva ratkaisu Ei tuota suuria kustannuksia

6.1.3 Päälyskerroksen ajo

Kolme toimijaa oli käyttänyt laissa asetettujen päivämäärien lähestyessä pinojen pinta-kerrosten poiskuljetusta välivarastoilta. Menetelmässä oli käytetty pyöreän puutavaran ajoa terminaaleihin. Moni toimijoista näki menetelmän ongelmallisena, koska se tuotti täysin ylimääräisen kustannuksen. Olosuhteiden pakosta sitä oli kuitenkin ajoittain jouduttu käyttämään. Vaihtoehtona oli tilannekohtaisesti ollut myös päälyskerroksista kerätyn energiapuun haketus joko terminaaleissa tai tienvarressa. Tätä menetelmää voidaan pitää laissa vaihtoehtoisissa toimenpiteissä kuvattuna muuna menettelynä, jolla voidaan ehkäistä puutavarasta metsätuhoja aiheuttavien hyönteisten merkittävä leviäminen.

TAULUKKO 5. Haastatteluissa ilmenneitä toimijoiden kokemuksia päälyskerrosten poiskuljetuksien eduista ja ongelmista.

Ongelmat	Edut
Pieniä kasoja ei kannata "kuoria" Isoista kasoista tulee pieniä ajon jälkeen Autokuskit eivät tykkää Hyönteiset siirtyvät terminaaleihin Haketus taas ongelmallista, koska laatu kärsii Ylimääräinen ajo/kustannus	Lain kannalta toimiva ratkaisu Tuholaisten laaja pistekuorma saadaan keskitettyä

6.2 Näkemykset muista laissa esitetyistä vaihtoehtoisista toimenpiteistä poiskuljetuksille

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa poistamisen vaihtoehtoisista toimenpiteistä on esitetty edellä esitettyjen menetelmien lisäksi myös seuraavia käytänteitä: käsittely hyväksytyillä kasvinsuojeluaineilla, puutavaran kastelu, puutavarapinon tai pintaosan kuorinta, mäntypuutavaran sijoittaminen riittävän etäälle taimikkovaiheen ohittaneesta metsiköstä (6/2014). Kukaan toimijoista ei ollut käyttänyt edellä esitettyjä menetelmiä puutavaran välivarastoinnissa. Terminaalit olivat sijoittuneet mäntypuutavaran varastoinnissa osalla toimijoista lainmukaisille etäisyyksille lähimetsistä. Riippuen alueesta aina tätäkään mahdollisuutta ei kuitenkaan ole.

Ja tota terminaali sijoittamiselle ylipäättään. Siinä on todella suuret paineet sen suhteen, että ei voida järkevästi tai helposti pohjavesialueita käyttää, ja sitten tulee melu- ja pölyhaitat elikkä ei voida olla lähellä asutusta. Ja sitten tulee tää hyönteistuholaki, että ei voida olla lähellä metsää. Niin siinähan tullaankin semmoseen tilanteeseen. Siinähan. Sellasta paikkaa oo olemassakaan. Että ku ei olla Pohjanmaalla missä olis vaan peltoja ympärillä, niin käytännössä se ei oo mahdollista. Elikkä kyllä meilläkin terminaalit, niin kyllä siellä sitten metsikköä on siinä vaara etäisyydellä, ja ja tota. Ja se on semmoinen asia, että totta kai jos me saatais päättää niin ne sijoitettais sillä lailla ettei oo, mutta se on vaan ikävä fakta ettei sellasia paikkoja niitä ei kyllä vaan kauheen helposti löydy. (VI.)

TAULUKKO 6. Haastatteluissa esille tulleita näkemyksiä muista laissa esitetyistä vaihtoehtoisista toimenpiteistä.

Sadetus	Kasvinsuojeluaineet	Kuorinta	Varastojen sijoittelu
Ei järkeä Kallista Pilaa laadun	Energiapuu bulkkituote liian kallista Levitys terminaaleissa hankalaa Ympäristöongelmat aineista	Tienvarressa mahdotonta Metsäpäässä ehkä? - menetetään kuitenkin kuoren energia Terminaalissa erittäin suuressa mittakaavassa, ehkä? Joka tapauksessa kallis kuluerä ja vaikeaa toteuttaa Yleinen näkemys: ei järkeä	Välivarastoilla lähes mahdotonta Terminaaleissa paikoit- tain mahdollista

6.3 Energiapuun terminaaliajo

Neljällä toimijalla menetelmänä lain rajoitteiden hallinnassa oli puutavaran terminaaliajoja. Ainoastaan kahdella haastatelluista toimijoista ei ollut käytössä terminaalivarastoja. Kellään haastateltavista ei terminaalien käytön pääasiallisena tarkoituksena ollut metsätuholain asettamien ongelmien hallinta, vaan terminaalit olivat etenkin karsitun rangan logistiikkaketjussa edullisin vaihtoehto toimitusten varmistamisessa. Terminaalit kuitenkin nähtiin myös lain noudattamista helpottavana keinona.

Metsien läheisyydessä sijaitsevien terminaalien ongelmaksi muodostuu terminaalien ympäristöjen hallinta. Lainsäädännössä on nähty, että metsätuhojen torjunnassa olennaisinta on vähentää puutavaran määrää välivarastoissa kesäaikaan. Kuten aiemmin lainsäädännön sisältöä esittävässä kappaleessa todettiin, lain 8 §:ssä kuitenkin velvoitetaan puutavaran omistaja kohtuullisiin toimenpiteisiin tuhojen merkittävän leviämisen ehkäisemiseksi. Yksi haastateltavista esittikin epätietoisensa toteamuksen terminaalivarastojen ympäristöjen hallinnasta ja lain sisällöstä. (119/2013.)

Koska tällä hetkellä meillä on se tilanne, että kun ne ajetaan terminaaliin ne puut, vaikka niihin laitetaan terminaalissa peitto päälle, niin, niin tota kyllähän se vaan fakta on, että ne hyönteiset on siellä puussa. Ja kyllä ne sieltä puusta sitten osaa lentää lähimetsään, että tota se on vähän tämmönen. Tavallaan mielenkiintoinen asia siinä mielessä, että onks tavallaan se lakikin näin, että periaatteessa se nyt on peitetty, niin ollaan laki lain pykälät täytetty. Mutta se semmonen käytännön ongelma siinä kuitenkin jossain mielessä säilyy, että tota. Se on semmonen asia mitä tässä nyt vielä on on niinkun syytä miettiä, että terminaalit on hyvä asia kyllä niinkun viemään se laaja pistekuorma tuolta maakunnasta pois. Mutta fakta se, että kuinka se terminaali terminaalin ympäristöt hallitaan. Niin se on se se sanotaan meidän toiminnan se kaikista hankalin. Hankalin homma. Ja siihen ei oikeen oo tällä hetkellä kyllä vielä mitään sellasia, niinku tehokkaita konsteja, että miten se voidaan täysmääräisesti estää, ettei terminaalista leviä hyönteistuhot lähimetsiin.
(VI)

Käytännössä kuvattu ongelma syntyy siis tilanteissa, joissa syksyllä tai talvella hakattu puutavara kuljetetaan vasta parveilun aikana tai sen jälkeen terminaaliin, jossa se sitten peitellään. Vastauksena haastatellun toteamukseen: laki ei velvoita menettelyyn, jossa peittely tehdään puutavaraan, joka on kuljetettu terminaaleihin hyönteisten iskeytymisen jälkeen (Paanukoski 14.1.2015). Hyönteistuhoriskin kannalta tämän kaltainen menettely on turha. Lain noudattamiseksi peittely tulee tehdä ennen hyönteisten parveilua, jotta sen voidaan katsoa täyttäneen lain velvoitteet (6/2014). Lain valvonnassa metsäkeskus ei viime kesänä tarkastanut toimijoiden terminaalivarastointia (Paanukoski 14.1.2015). Yhden toimijan näkemys mahdollisuuksista hillitä tuhojen syntymistä terminaalivarastoinnissa oli tilannetta kuvaava.

Kylä se niinkun pitkän ajan päästä voi niinkun sanoo näin, että jos puuta varastoidaan, jossain terminaalisissa kymmeniätuhansia kuutioita, ja kymmenentuhattakin kuutiota. Niin kyllä se fakta on, että se ympäristö siitä jollain aikavälillä, vaikka kuinka yritetään suojata, niin silloin tulee hyönteistuhoja siihen lähimaantieteelle. Se pitää sit ehkä vaan hyväksyä tai käydä sitten lähialueen metsänomistajien kaa läpi mikäli näin on tarkottaen ihan sitä lähiympäristöä. Mutta kyllä niinkun pääasia terminaaleissa on sit se, että ja yleensä nämä terminaalit on semmosia et siellä on toimittu jo sitten vuosikausia. Et se ei oo niinkuun enää tai parhaimmillaan vuosikymmeniä. (V4)

Toimija toivoikin lainvalvojalta ymmärrystä tilanteisiin, joissa suojaustoimenpiteillä ei voida saavuttaa enää merkittäviä hyötyjä.

Terminaaleissa joissa on toimittu vuosikausia. Niin se että niissä niinkun lainsäätäjän kattoo sen, että onko järkeä enää niinkun lähtee sitä puuta suojaamaan, jos niinkun periaatteessa se vahinko on jo tapahtunut. Eikä kellään osapuolella oo mitään korvausvaateita asiasta. Puhun tämmösistä terminaaleista, joissa puuta on varastoitu jo niinkun vuosia ja vuosikymmeniä, ja joku näkee sen ympäristön. Että siellä saattaa olla muutaman sadan metrin läheisyydestä, jossa on latvat muutaman sadan metrin läheisyydestä syöty. Niin onko järkeä sillä aluella tehdä massiivisia asioita hyönteistuholain takia jos se. En nyt puhu vahinko vaan se toimintatapa lähinnä, joka on ollut yleisesti hyväksyttyä vuosikymmeniä. (V4.)

7 TOIMIJOIDEN NÄKEMYKSET LAINSÄÄDÄNNÖSTÄ JA KEHITYSKOhteet LAIN NOUDATTAMISEEN

7.1 Lainsäädännön vaikutukset toiminnassa

Valtaosa haastatelluista näki lain kannalta ongelmallisena energiajakeena karsitun rangin. Karsittua rankaa hankitaan usein kohteilta, joissa kertymä ylittää lain rajan puutavarain 10 cm tyviläpimitasta. Kokopuuta hankintaa myös kohteilta, joissa korjatun puutavaran järeys ylittää lain raja-arvon. Kohteilla on kuitenkin tyypillisemmin enemmän lehtipuuvaltaisuutta, jolloin havupuun osuudet pinon tilavuudesta eivät kasva liian suuriksi. Kokopuukohteet ovat useammin läpimitaltaan lain raja-arvot alittavia, kun taas rankaa korjataan lähes järjestään kohteilla, joissa laissa esitetty tyviläpimittaraja havupuulle ylittyy.

Useat toimijat näkivät lain haasteellisena yhdistettynä siihen, että hakkeen laadun varmistamiseksi pienpuun kesäaikainen varastointi on tarpeellista. Kaikilla toimijoilla lainsäädäntö aiheutti toiminnassa jonkinlaisia toimenpiteitä. Yleinen haastatteluista välittyvä kokemus oli, että lain noudattaminen hoidetaan muun toiminnan sivussa muutamilla yksinkertaisilla menetelmillä. Osa toimijoista koki vaihtoehtoisten toimenpiteiden ja lain mukaisten poiskuljetusten järjestämisen yhteensovittamisen toimintaan joissain tilanteissa ongelmalliseksi.

No, no elikkä käytännössä on se että, että tota siitä kuitenkin läpi vuoden vuoden rankaa hakataan, niin totta kai siellä on on paljon sitä tienvarressa, kun kun tota. Kun talvi on ohi ja kevät rupee tulemaan ja tiedetään että sieltä tulee tää raja vastaan, että millon pitää olla havupuutavara ajettuna pois taikka tehtynä näitä muita toimenpiteitä niin, niin. Tuota. Niin siinä vaiheessa sitä ajettavaa on hyvin paljon. (V1.)

Joo elikkä tää on ongelma tää on ongelma. Tää on iso ongelma, koska kuitenkin kuitenkin se puu kuivuu tienvarsilla ja kesäaikana, ja tota se puun käyttö on sitten tietenkin vasta keskitalvella. Ja tietysti vielä tämän pyöreän puun käyttö, koska se on kaikkein parhainta poltto-ainetta, jota pitäis sitten käyttää keskitalvella. Ja tota sillen niinkun tän hyönteistuhon

lain takia menetetään se puun kuivausmahdollisuus siellä tienvarsilla. (V4.)

Mutta tuota niin. Kyllähän se yleisesti ottaen alalle. Alalle se on hirmu haasteellinen tää ötökkäläki yhistettynä siihen, että se on pakko kuivaa se puu. Että tota. Ja sitten siinä on vielä semmonen homma tossa peittelyssä, että aina se ei onnistu sillä lehtipuulla peittely ja muutenkin kuiva energiapuun teossa on semmonen homma, että tuoretta tavaraa sinällään ei kannattais peitellä, koska se kai kuivuu osittain haihtumalla. (V2.)

Haastateltujen kuvaamissa tilanteissa syntyy paineita toteuttaa sellaisia toimenpiteitä, jotka eivät välttämättä energiapuun toimitusketjua ja laatua ajatellen ole edullisimpia. Näistä tilanteista aiheutuu kustannuksia ja mahdollisia laatutappioita. Esimerkiksi kevätaikaan ja alkukesällä suurilla hankkijoilla on painetta toteuttaa kuljetuksia terminaalihin ennen lain viimeisiä päivämääriä poiskuljetuksille. Kuljetuskaluston kapasiteetti ei kuitenkaan välttämättä riitä vastamaan tarpeeseen, joka ei sijoitu tasaisesti koko vuodelle. Metsätuholain vaikutus siis lisää kausivaihtelua pienpuun korjuussa ja kuljetuksissa.

Hankintamääriltään pienemmillä toimijoilla mahdollisuudet huomioida lain rajoitteet hankinnan suunnittelussa ovat paremmat.

No kyllä se ihan silläviisiin tottakai vaikuttaa, että se se täytyy ottaa huomioon jo työmaita ostettaessa ja suunniteltaessa. Että millon ja miten ne korjataan, ja miten sen hyönteistuholain kanssa siellä toimitaan, että, että ne tulee joko. Siellähän pystytään osa jopa hakettamaan talvikorjuulta, jo ennen sitä onks se heinä vai elokuuta. Että loput joko peitetään tai sitten sillon. Sillon tuota sen sen korjuun yhteydessä, sinne on ajettu se lehtipuumassa päälle, ettei sitä tarvi peittää. (V5.)

Isommilla toimijoilla taas lähtökohtaisesti hankinnassa ei voida huomioida yhtä hyvin lain asettamia rajoitteita. Hankinnan volyymit ovat suuria, jolloin yksittäisen leimikon suunnittelussa ei voida asettaa lisärajoitteita korjuulle ja hakkuun toteutuksen ajankohdalle metsätuholakia mielessä pitäen.

Ja lähinnä se on sitten juuri juuri tällä tällä tota logistiikalla millä se millä se hyönteistuhon ongelma koitetaan hoitaa. Hoitaa, että yleensä ne paikat on tota sen verran vaikeita ja ja tota se että täytyy myöntää, kun mietitään leimikonsuunnittelua se hyönteistuholaki ei kuitenkaan oo välttämättä se ihan ensisijainen mitä niinkun metsäasiantuntijakaan ajattelee. (VI.)

Terminaalivarastot toimivatkin haastattelujen perusteella suuremmilla toimijoilla pääasiallisena keinona lainsäädännön hallinnassa kun taas pienemmillä hankkijoilla hyönteistuhon torjunta hoidettiin ensisijaisesti välivarastoilla paperipeitteillä ja lehtipuukeroksilla.

7.2 Näkemykset lainsäädännöstä

Kaikki haastatellut toimijat näkivät, että lain vaatimuksia täytyy toiminnassa pyrkiä noudattamaan. Haastatteluista välittyi, että lainsäädännön tavoitteet oli ymmärretty. Toimijat kokivat, että vastuu tuhojen ehkäisystä toiminnassa on kannettava. Sisällöllistä kritiikkiä lakia kohtaan ei esiintynyt. Lainsäädännön oikeellisuuden arviointi ei kuulunut heidän asiantuntemukseen.

Usean toimijan näkemyksen mukaan kovin pitkälle ei voida venyä tuhojen ehkäisyssä. Mahdollisuus toteuttaa toimenpiteitä, jotka tuovat suuria lisäkustannuksia, on poissuljettua toiminnan kannattavuuden säilyttämiseksi. Laissa esitetyistä vaihtoehtoisista toimenpiteistä tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa puutavaran kuorinta, sadetus ja torjunta-aineiden käyttö välivarasto- ja terminaaliolosuhteissa. Nykyisellään käytettyjä menetelmiä haastateltujen keskuudessa olivat peittely paperipeitteillä ja lehtipuukeroksella, kuljetukset terminaaleihin ja suojaus siellä peitteillä sekä pintakerrosten poiskuljetukset välivarastoilta terminaaleihin varastoitavaksi tai haketettavaksi tilannekohtaisesti.

7.3 Toimijoiden kehittämis ehdotukset

Lainsäädännöllisiä kehittämis ehdotuksia ei haastatteluissa ilmennyt. Toimijoiden kokemuksen mukaan lakia pystyttiin haasteista huolimatta heidän toiminnassaan kohtuullisen hyvin noudattamaan. Lainsäädännön ja energiapuun kesäaikaisen kuivumistarpeen

yhteentörmäyksen ongelman ratkaisemiseksi haastatteluissa ilmeni muutamia ajatuksia tilanteen selkeyttämiseksi ja kehittämiseksi. Viranomaisilta toivottiin selkeämpää ohjeistusta peittelyssä ja terminaalivarastoinnissa.

Mä oon toivonu, että metsäkeskus ottais vähän voimakkaammin kantaa siihen asiaan, että mitä ne niinkun odottaa siltä peittelyltä, ja minkälaista sen pitää olla, jotta nää tota menetelmät säily. Että noin niinku viranomasena se vois olla ehkä vähän niinku enemmänkin esillä juuri tän energiapuun suhteen siinä, että mitä he toimijoilta odottaa. Et saatas vähän sitä hommaa yhdenmukaistettua senkin puolelta. Ja ja ehkä myös juuri tuolla terminaalissa toimintaan, että tota et et mikä näkemys heillä siitä on, että jotenkin yhdessään sitä pitäis koittaa kehittää. Nyt se on vähän vähän tämmöstä, että jokainen tekee. Tekee niinkun uskoo, että on paras. Mut et siitä ei välttämättä oo niin hirveesti semmosta yhteistä näkemystä. (V1.)

Terminaaliksiöiden kokojen kasvattaminen ilmeni yhden toimijan esittämänä mahdollisena keinona rajoittaa hyönteistuhokuormaa pienemmälle alueelle. Peitemateriaaleissa toivottiin tuotekehitystä halvemman materiaalin ja lain vaatimusten mukaisen levityksen helpottamiseksi.

7.4 Kehityskohteet tuhojen ehkäisyyn haastattelujen perusteella

Hyönteistuhojen ja varastopinoissa lisääntyvien tuholaisten kantojen kasvun ehkäisemiseksi varastoinnissa on huomioitava keväisin parveilun alkamisajankohdat ja kesäisin uuden hyönteissukupolven aikuistumisvaihe. Kuten lain noudattamista käsittelevässä kappaleessa jo todettiin, haastatellut toimijat käyttivät lain noudattamiseen lähinnä peittelyä paperipeitteillä ja lehtipuukerroksella, puutavaran terminaalijoa ja päällyskerroksen poiskuljetuksia.

Haastateltujen toimijoiden käyttämät toimenpiteet talvella hakatulle pienpuulle tulisi ajoittaa niin, että suojaus peitteillä ja lehtipuukerroksella välivarastolla toteutetaan ennen parveilun alkua. Parveilun aikana toteutetuille hakkuille tulisi suorittaa mahdollisimman nopeasti metsäkuljetus ja varaston peittely, jos puutavaraa varastoidaan väli-

rastolla kesän yli. Terminaaliajot olisi ihanteellista ajoittaa niin, että mahdollisimman suuri osa syksyllä ja talvella hakatusta puutavarasta kuljetaan terminaaleihin jo ennen hyönteisten parveilun alkamista. Suuriin keskitettyihin puumääriin iskeytyy suhteellisesti vähemmän tuholaisia. Tällöin myös peittelyllä voidaan vähentää tuholaisien iskeytymistä terminaalien puutavaraan, jos se toteutetaan ennen parveilua. Välivarastojen pintakerrosten poiskuljetukset terminaalivarastoihin tulee toteuttaa vasta hyönteisten iskeytymisen jälkeen. On syytä kuitenkin huomioida, että edelleen metsien läheisyydessä sijaitsevien terminaalien ympäristöihin tuhojen leviäminen on todennäköistä. Pienpuuhun, johon on jo ehtinyt iskeytyä tuhohyönteisiä, kustannuksiltaan kohtuulliseksi keinoksi tuhoriskin vähentämiseksi jää haketus, joka tulee toteuttaa ennen uuden tuhohyönteissukupolven aikuistumista.

Lainsäädännössä peittelyltä vaaditaan vähintään puolen metrin ylitystä pinon sivuista ja päädyistä pinon yläosasta alaspäin. Tämä asettaa haasteita, koska peitteet ovat usein liian kapeita ja niiden laskostaminen alaspäin on hankalaa pinoissa, joissa on profiilivaihtelua pituussuunnassa. Nykyään markkinoilla tarjolla olevat 6 metrin peitteet teoriassa riittävät katkonnaltaan 5 metrin pituisen rangin peittelyyn lain vaatimalla tavalla. Käytännössä levitys on kuitenkin hankalaa. Yksi toimijoista oli siirtynyt pääasiassa nelimetrisen karsitun rangin katkontaan peitteen suojaavan pinta-alan kasvattamiseksi. Tällaisella menettelyllä 6 metrin peitteen pitäisi riittää. Peitteiden laskostamista pinon sivuille voisi olla mahdollista helpottaa jollain teknologisella ratkaisulla levityslaitteessa tai peitemateriaalissa. Lehtipuukerroksen kasausta pinon päälle leimikoilla, joissa saadaan riittävän suuri lehtipuukertymä ilman erillisiin kasoihin puintia, voidaan pitää yksinkertaisena menettelynä tuhojen ehkäisyssä välivarasto-olosuhteissa.

8 POHDINTA

Pienpuuhakkeen tuotantoketjun laadunhallintaan ja käytön ajoittumiseen liittyy puutavaran kesäaikainen varastointi pyöreänä puuna välivarastoilla tai terminaaleissa. Korjuuta tehdään nykyisin kohteilla, joissa pienpuun tyviläpimitat täyttävät lain rajoitteet havupuutavaran kesäaikaisista poiskuljettamisvelvoitteista. Toimijat joutuvatkin toimintaa suunnitellessaan pohtimaan ratkaisuja lain velvoitteiden täyttämiseen. Haastattelujen perusteella toimijoilla on valmiudet toteuttaa lain määräyksiä. Toteutustavat vaihtelevat ja etenkin poiskuljetusten vaihtoehtoisten menetelmien hyödyntämisen oikea-aikaisessa toteuttamisessa terminaaleissa ja välivarastoilla on varmasti parannettavaa. Tulevaisuudessa toiminnanohjausjärjestelmien kehittyessä voidaan saada entistä tarkempaa tietoa varastopaikkojen lämpöolosuhteiden kehityksestä, jolloin tuhojen ehkäisyn mahdollisuuksia voidaan entisestään parantaa. Mitä tarkemmin pystytään määrittämään hyönteisten parveilun alueellinen alkaminen ja uuden hyönteissukupolven aikuistumisen alkamisen ajankohdat, sitä paremmin pystytään erottamaan tuhoriskin kannalta ongelmalliset varastot ja suorittamaan oikea-aikaisia toimenpiteitä tuhojen ehkäisemiseksi.

Sinänsä pienpuun käytön kasvumääriä ei voida pitää kovin suurena lisääntyneenä riskinä metsätuhojen ja tuholaiskantojen kasvuun. Kokonaismääriltään käyttömäärät ovat edelleen huomattavasti pienemmät kuin kymmenet miljoonat ainespuukuutiot, joita korjataan suomalaisista metsistä. Ainespuulla on kuitenkin tyypillisesti lyhyempi varastokiertoaika ja tasaisempi käyttötarve, jolloin mahdollisuus huomioida tuhoriskin osalta ongelmalliset varastot on helpompaa. Jos pienpuun korjuumäärät lisääntyvät tulevaisuudessa merkittävästi, voi ongelmia aiheutua kesäaikaan varastoitavien puumäärien kasvaessa. Paikallisella tasolla tappiota voi jo nyt aiheutua, varastojen lähialueen metsänomistajille pienpuupinoista levinneistä hyönteisistä. Onkin tärkeää, että toimijat parhaansa mukaan pyrkivät vähentämään pinoista varastojen ympäristöön aiheutuneita vahinkoja.

Hyönteistuholain koko ajatus perustuu puutavaran varastoinnin keskittämiseen kesäaikana. Suuret hajanaiset varastot metsissä ja teiden varsilla aiheuttavat hyönteistuhojen lisääntymiseen ja kantojen kasvuun suurimman riskin. Terminaalit keskittävät tuho kuormaa, mutta niiden ympäristöjen hallinta on haastavaa. Kuljetusten oikea-aikaisella ajoittamisella ja suojauskeinoilla pystytään välttämään tuhoja myös terminaalien ympäristöissä, mutta täysin niiltä tuskin pystytään koskaan välttymään. Pienpuun välivaras-

toinnista aiheutuvat tuhot taas usein jäävät pimentoon, koska etenkin ytimennävertäjien aiheuttamia tuhoja voi olla vaikea havaita. Haastateltujen toimijoiden menetelmät tuhojen ehkäisyyn välivarastoinnissa lehtipuukerroksilla ja suojaavilla paperipeitteillä ovat nykytutkimuksen valossa ainakin tuhojen syntymisen riskiä vähentävä. Peitteiden suojaava vaikutusta tulisi tutkia siltä osin kuinka hyvin pelkän päällysosan peittäminen ehkäisee hyönteisten iskeytymiä, koska nykyisellään käytäntö on usein se, että pinon sivuja ei saada suojattua.

Lyhyemmällä katkonnalla voidaan helpottaa peitteiden levitystä lain vaatimusten mukaisesti rankavarastoissa. Osittain tai kokonaan kuorivilla hakkuupäillä voitaisiin kaikilla leimikoilla toteuttaa rangan kuorintaa varastopinon pintaosaan, jolloin kuorellisen puutavaran pinta-ala vähenisi. Tutkimus siitä, alentaako kuoren pinta-alan vähentyminen pinon pintaosissa merkittävästi hyönteisten lisääntymistä, voisi tulevaisuudessa tarjota keinoja tuhoriskin alentamiseen.

Tehokas menetelmä tuhohyönteiskantojen kasvun ehkäisyyn on tienvarsivarastoinnin vähentäminen kesäaikaan. Pienpuun varastoinnilla terminaaleissa saadaan keskitettyä hyönteisten lisääntymisalustat. Terminaaliyksiköiden kasvattamisella voitaisiin entisestään keskittää tuhojen alueellista esiintymistä. Terminaaleissa useiden materiaalikierron hallinnan toimenpiteiden toteuttaminen pienpuulle on kustannuksiltaan ja hyötyvaikutuksiltaan kyseenalaista. Puutavaran laajamittainen kuorinta vaatisi jonkinlaista lisättyä jalostusarvoa. Sadetus on taas laadun, ympäristövaikutusten ja kustannuksien vuoksi ongelmallista, kuten myös torjunta-aineiden käyttö. Parhaaksi keinoksi ehkäistä tuhoja terminaalien ympäristöissä jäävätkin kuljetukset ennen hyönteisten parveilun alkua, jolloin pinojen suojaaminen peitteillä ehkäisee iskeytymiä myös terminaaleissa. Pienpuuhun, johon on jo iskeytynyt tuhohyönteisiä kustannuksiltaan kohtuulliseksi vaihtoehdoksi terminaaleissa jää haketus.

Varastoinnista aiheutuvien tuhojen ehkäisyssä keskeistä, että toimijat pyrkivät kevät- ja kesäaikaan seuraamaan tuhohyönteisten parveilun alkua ja uuden sukupolven aikuistumisen kehitystä. Lainsäädäntö määrittää ehdottomat takarajat kuljetuksien toteutukselle, mutta olosuhteista riippuen tuhohyönteisten aikuistumisen alkamisen ajankohdat saattavat alueellisesti joko aikaistua tai myöhentyä. Luonnonvarakeskuksen sivustoilla on tällä hetkellä työkalut ytimennävertäjien ja kirjanpainajien aikuistumisen kehityksen seuranta. Tarkempaa tietoa voidaan saada lämpösummien kehityksen paikallisella seu-

rannalla. Toimijoiden olisikin hyvä seurata kevään ja kesän kehitystä ja mukauttaa toimenpiteitensä tuhojen ehkäisyssä olosuhteiden mukaan. (Pouttu 2.4.2015.)

Opinnäytetyön toteutus onnistui sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Ennen työn aloittamista tehtiin tarkat suunnitelmat työn kulusta ja toteutuksesta, jotka hyväksyttiin TAMKin ohjaajalla ja tilaajan edustajilla Jyväskylän ammattikorkeakoulun biotalousinstituutista. Näiden tavoitteiden mukaan edettiin. Toteuttamalla useampia haastatteluja olisi todennäköisesti saatu monipuolisemmin näkökulmia aiheeseen. Aikatauluksen ja resurssien asettamat rajoitteet eivät mahdollistaneet laajempaa käsittelyä. Työ kuitenkin omassa laajuudessaan avartaa problematiikkaa, jota liittyy hyönteistuholain asettamiin haasteisiin pienpuun hankinnassa.

Kiitokset avusta työn toteutuksessa haluan osoittaa tilaajan edustajille Miia Jämsénille ja Markku Paanaselle Jyväskylän ammattikorkeakoulun biotalousinstituutista sekä ohjaajalleni Perttu Armiselle Tampereen ammattikorkeakoulusta. Metsämiesten säätiön taloudellinen tuki oli arvokkaassa osassa työn toteutuksessa ja tästä myös esitän kiitokseni.

LÄHTEET

Annala, E. 2001. Toimiiko laki hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta riittävän hyvin? Metsätieteellinen aikakausikirja 4/2001, 631–634.

Annala, E. & Pouttu, A. Kirjanpainajalla kaksi sukupolvea kesällä 2010. Metsätieteellinen aikakausikirja 4/2010, 521–523.

Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. VTT: Espoo. 48. Luettu 15.11.2014.
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2045.pdf>

Anttila, P., Nivala, M., Laitila, J. & Korhonen, K. 2013. Metsähakkeen alueellinen korjuupotentiaali ja käyttö. Metlan työraportteja 267. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos.

Haikonen, T. 2005. Tutkimus biopolttoaineiden aumakuivauksesta. Helsingin teknillinen korkeakoulu. Teollisuuden energiatekniikka ja talous. Diplomityö.10.

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi metsätuhojen torjunnasta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi 16.9.2013/119.

Hakkila, P. 2004. Puuenergian teknologiaohjelma 1999-2003. Metsähakkeen laadunhallinta. TEKES. Teknologiaohjelmaraaportti 5/2004. Luettu 1.12.2014.
http://www.tekes.fi/Julkaisut/puuenergian_teknologiaohjelma.pdf

Hakkila, P. 1962. Polttohakepuun kuivuminen metsässä. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 54(4), 82 s.

Heino, E. & Pouttu, A (toim). 2013. Metsätuhot vuonna 2013. Metlan työraportteja. Metsäntutkimuslaitos. Luettu 7.11.2014.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp295.pdf>

Heliövaara, K. 2001. Metsiemme kovakuoriasia. Luettu 20.11.2014
https://www.metsamaailma.fi/fi/ForestInformation/ForestLibrary/Documents/Metsiemme_kovakuoriaisia_opasvihko.pdf

Hillebrand, K. (toim). 2009. Energiapuun kuivaus ja varastointi. Tutkimusraportti. VTT. Luettu 11.12.2014.
<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2009/VTT-R-07261-09.pdf>

Hillebrand, K. (toim). 2004. Metsähakkeen tuotannon kehittäminen nuorista metsistä. Osaprojektien loppuraportit. VTT. Luettu 1.12.2014.
http://www.karelia.fi/bioenergia/pienpuuntuotanto/5/Mets%C3%A4hakkeen%20tuotannon%20kehitt%C3%A4minen%20nuorista%20metsist%C3%A4_VTT.pdf

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1985. Teemahaastattelu. 3. painos. Helsinki: Gaudeamus.

Impola, R. & Tiihonen, I. 2011. Biopolttoaineterminaalit. VTT. Luettu 12.12.2014.
<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2011/VTT-R-08634-11.pdf>

Jussilainen, T. 2014. VR:n Rovaniemen puutavaraterminaalin lähimetsien hyönteistuhojen jatkoseuranta. Lapin ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Jääskeläinen, M., Peltonen, M., Saarenmaa, H., & Heliövaara, K. 1997. Comparisons of protection methods of pine stacks against *Tomicus piniperda*. *Silva Fennica* 31 (2), 143-152.

Juntunen, M. (toim). 2014. Metsien monimuotoisuus ja terveys. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus, 100–103.

Karttunen, K., Föhr, J., & Ranta, T. 2010. Energiapuuta Etelä-Savosta. Tutkimusraportti 7. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Luettu 27.11.2014.
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/66283/isbn%209789522650238.pdf>

Korpinen, O.J., Föhr, J., Saranen, J., Väättäin, K. & Ranta, T. 2011. Biopolttoaineiden saatavuus ja hankintalogistiikka Kakkois-Suomessa. Tutkimusraportti 12. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto. 17. Luettu 27.11.2014
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/67479/isbn%209789522650689.pdf>

Kukkonen, H. 2013. Kirjanpaina-kaarnakuoriaisen tuhot metsänhoitoyhdistys Uusi-maan alueella vuosina 2010–2011. Karelia ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Kärhä, K., Mutikainen, A., Keskinen, S., & Petty, A. 15.2.2010. Integroidusti vai erilliskorjuuna – koko- vai rankapuuna? Metsätehon tulosalvosarja 2/2010. Luettu 28.11.2014.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Tuloskalvosarja/Tuloskalvosarja_2010_02_Integroidusti_vai_erilliskorjuuna_kk_1.pdf

Kärhä, K. 4.2.2011. Tehoa vai tuhoa energiapuun korjuubisnekseen joukkokäsittelyllä ja integroidulla korjuulla? Metsäteho Oy. Luettu 28.11.2014.
http://www.koneyrittajat.fi/ajankohtaista/epaivat/Integroitu_korjuu_Karha_Metsateho2.pdf

Laki metsätuhojen torjunnasta 20.12.2013/1087.

Lepistö, T. (toim). 2010. Laatuhakkeen tuotanto-opas. Suomen metsäkeskus. Luettu 12.12.2014.
<http://www.puulakeus.net/tiedostopankki/109-FsT-laauhakeopas.pdf>

Luke. 9.7.2003. Metsätuho-opas. Luettu 22.4.2015.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/pichal-n.htm

Luke. 17.3.2015. Energiapuun kauppa. Luettu 7.4.2015.
<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/puukauppa/energiapuu/2014/4/>

Luke. 7.8.2014. Tuhohyönteisten kehitys ja lämpösumma. Luettu 12.3.2015.
<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/opas/ls-ennuste.html>

Långström, B. & Hellqvist, C. 1991. Shoot damage and growth losses following three years of Tomicus-attacks in Scots pine stands close to a timber storage site. *Silva Fennica* 25 (3), 133-145.

Maa- ja metsätalousministeriön asetus puutavaran poistamisen vaihtoehtoisista toimenpiteistä ja omavalvontailmoituksesta 14.1.2014/6

Maa- ja metsätalousministeriö. Pienpuun energiatuki. 8.4.2014. Luettu 4.2.2015
http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/hankkeet_tyoryhmat/Metsataloudentukien_okonaisuudistus/pienpuun_energiatuki.html

Metla. 12.02.2013. Metsätuho-opas. Luettu 10.12.2014.
<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/opas/tuhonaiheuttajaluettelo.htm>

Metla. 31.7.2014a. Metsätuho-opas. Luettu 10.12.2014.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/topini-n.htm

Metla. 23.9.2014b. Metsätuho-opas. Luettu 10.12.2014.
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/iptypo-n.htm

Muistiot omavalvonnan tarkastuksista. 2014. Suomen metsäkeskus.

Mutikainen, A. 14.2.2014. Pienpuun korjuumenetelmät ja tekniset ratkaisut. Työteho-seura.
http://www.lamk.fi/projektit/ecomill/koulutus/Documents/Mutikainen_korjuumenetelm%C3%A4t%20ja%20tekniset%20ratkaisut.pdf

Nuorteva, M. 1982. Metsätuholaiset. Helsinki: Kirjayhtymä.

Paanukoski, S. Ylitarkastaja. 2015. Metsäkeskusten tarkastustulosten raportit. Sähköpostiviesti. Sanna.Paanukoski@mmm.fi. Luettu 20.1.2015.

Pouttu, A. Varttunut tutkija. 2015. Tuhohyönteisten parveilu. Sähköpostiviesti. Antti.Pouttu@luke.fi. Luettu 2.4.2014.

Röser, D. ym. 2011. Natural drying treatments during seasonal storage of wood for bio-energy in different European locations. *Biomass and Bioenergy* 35, 4238-4247.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Torvelainen, J. (toim). 2014. Energia. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus, 282–283.

Uotila, A. & Kankaanhuhta, V. 1999. Metsätuhojen tunnistus ja torjunta. Helsinki: Metsälehti kustannus.

Varto, J. 2005. Laadullisen tutkimuksen metodologia. Luettu 10.1.2015.
http://arted.uiah.fi/synnyt/kirjat/varto_laadullisen_tutkimuksen_metodologia.pdf

LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelu runko

Haastateltavan tehtävät

Työtehtävät/vastuut

- energiapuun hankinnassa

Perustietoa haastateltavan organisaatiosta ja toiminnasta

Energiapuu liiketoiminta

Toimialue

Minkälaista energiapuuhanointia tehdään?

- energiapuujakeet (missä painotus)
 - o mikä on pääartikkeli
- välittäjä, tehdashankkija, terminaalitoimija?
- pystykauppa, hankintakauppa, käteiskauppa (metsänomistajilta), toimitussopimus laitoksille
- toimitus laitoksille, huomioitavaa pienpuun varastoinnissa hakkeen laadun edistämiseksi

Pienpuun hankinta

Hankintamäärät

Tyypillisten kohteet johon hankintaa kohdistetaan

- nuoren metsän hoito, energiapuuharvennus

Korjuumenetelmät

- integroitu (ainespuu omaksi), erillishakkuu yms. (joukkokäsittelyllä)? kohteet?
- mihin vuodenaikoihin toteutetaan (painotus)

Varastointi huomioitavaa? (eroja kokopuun/rangan kuivauksessa) Onko terminaalivarastoja/väliavarastointi

- vaikutukset laatuun
 - o varastointiajat

Näkemykset hyönteistuholain sisällöstä ja vaikutuksista pienpuun hankinnan/varastoinnin kannalta

Organisaation toiminnan kannalta lain keskeiset vaikutukset pienpuun hankinnan suunnitteluun/kesäaikaisen varastoinnin järjestämiseen

Mielipide hyönteistuholaista pienpuun hankinnan kannalta

- vaikeuttaako merkittävästi varastoinnin järjestämistä

Käytännön ongelmat

Hyönteistuholain noudattaminen pienpuun varastoinnissa

Millaisissa tilanteissa lainsäädännön määräyksiä täytyy huomioida varastoinnin suunnittelussa?

- minkälaiset energiapuuharvennukset/varastot
- arvio pienpuukasojen määrästä joissa lain rajoitteet tarvitsee huomioida

Lain noudattaminen pienpuun varastoinnissa (siis varastoilla joihin lakia sovelletaan) miten järjestetään (kuvailu menetelmistä)?

- o siis varastoidaanko kesäaikaan teiden varsilla/onko niin järeää tavaraa
- o toteutetaanko hakkuut ajankohtina, jolloin lakia ei tarvitse noudattaa
- o käytetäänkö laissa esitettyjä vaihtoehtoisia menetelmiä kuljetuksille
- ongelmat/haasteet

Onko mahdollista noudattaa? tilanteet, joissa ongelmia..

Miten terminaaleissa hallitaan tuhojen leviämistä?

Haastateltavan organisaatiossa käytetyt menetelmät

Käytetyt menetelmät

- ongelmat vrt. muut menetelmät
- vaikutukset

Keinot kesäaikaisessa varastoinnissa (toimivuus/mitä käytetty)

- peittäminen
- kuorinta
- päällyskerroksen kuorinta
- lehtipuukerros
- sadetus
- torjunta-aineet
 - o mielipiteet muista laissa ehdotetuista keinoista mitä toimija ei esittänyt

Peitteet

- käytetyt materiaalit
- ongelmat/hyvät puolet

Hyödyt suhteessa kustannuksiin

Minkälaisissa varastoissa niitä käytetään? Peitetäänkö heti vai myöhemmin?

- kaikissa vai vain tietyissä?

Kehitettävää

Ideota ratkaisusta jotka saattaisivat toimia teidän toimintanne kannalta kesäaikaisessa varastoinnissa niin, että lakia voidaan noudattaa ja kuivumisedellytykset saadaan säilytettyä

- muu kuin lainsäädännön poistaminen
- uutta teknologiaa/logistisia ratkaisuja

Omavalvonta järjestelmä

- miten järjestetty

Lainsäädäntö